

SISTEMATIZACION DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO  
DE LA ARGUMENTACION EN EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA INMUNE EN LOS  
ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA SEDE NUEVO HORIZONTE DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACIÓN POPULAR EN EL  
DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA

Marlon Enrique Reales De Alba

Universidad tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

2019

SISTEMATIZACION DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO  
DE LA ARGUMENTACION EN EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA INMUNE EN LOS  
ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA SEDE NUEVO HORIZONTE DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACIÓN POPULAR EN EL  
DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA

Marlon Enrique Reales De Alba

MSc. Ricardo Suárez Medina

Director de Investigación

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Universidad tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

2019

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## Agradecimientos

- A Dios por guiarme a lo largo de este proceso y ser la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de experiencias y aprendizajes para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.
- El Mg. Ricardo Suarez por su paciencia, compromiso y acompañamiento en el avance de este proceso de formación.
- A los docentes de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira por todo el apoyo brindado en el desarrollo de este proceso por su tiempo, amistad y conocimientos transmitidos.
- A la rectora Ledys Guerra y la coordinadora Yamile Carrillo de la Institución Educativa Centro de Integración Popular por el respaldo brindado y ceder los espacios necesarios para realizar la investigación.
- A todos los docentes de la sede Nuevo Horizonte de la Institución Educativa Centro de Integración Popular donde laboro, por su amistad y apoyo moral para la culminación de este trabajo.
- A los estudiantes y padres de familia del octavo grado de la de la sede Nuevo Horizonte de la Institución Educativa Centro de Integración Popular por su valiosa colaboración durante todo el proceso investigativo.
- A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo a través del tiempo.
- A mi esposa Milena Silvera y mis hijos Fabián, Yousthin y Jesús David por todo su apoyo, comprensión, amor y paciencia durante todo este proceso de estudio. Y en especial a Dios

por guiarme a lo largo de este proceso y ser la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de experiencias y aprendizajes para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor

## Resumen

En el siguiente informe se presentan los resultados del proceso, el cual tuvo como objetivo: Sistematizar una propuesta didáctica para el desarrollo de la argumentación en el aprendizaje del sistema inmune en los estudiantes de octavo grado de la sede nuevo horizonte de la Institución Educativa Centro de Integración Popular en el municipio de Riohacha, La Guajira, y reflexionar sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, por parte del docente que implemento y desarrollo la unidad didáctica.

La elaboración y aplicación de la unidad didáctica se basó en las dificultades que presentaron los estudiantes para argumentar, y en la metodología de la indagación en sesiones según el ciclo del aprendizaje y lo relacionado con la reflexión docente.

La sistematización de la experiencia en el aula, se basó en la enseñanza del sistema inmune y su relación con el contexto de salubridad existente en la Guajira, esto para que los estudiantes argumentaran durante las actividades de indagación y construcción del conocimiento sobre los mecanismos de respuesta para la defensa del cuerpo ante la presencia de cualquier agente patógeno, así como sobre las consecuencias de usar antibióticos sin fórmula médica.

Al finalizar este trabajo, los resultados obtenidos permiten establecer que la implementación de una unidad didáctica cumplió un papel fundamental para el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes, al estimular la participación activa de ellos, mejorar el uso del lenguaje científico, y transformar la práctica educativa, a partir de la reflexión por parte del docente que realizó el proceso.

**Palabras claves:** Argumentación, ciclo de aprendizaje, práctica reflexiva, unidad didáctica, sistema inmune, sistematización.

## Abstract

The following report presents the results of this process that had the following objectives:

Systematize a didactic proposal for the development of argumentation in the learning of the immune system in the eighth grade students of the new horizon headquarters of the educational institution center of popular integration in the municipality of Riohacha, La Guajira and reflect on the teaching practices of the natural sciences, by the teacher who implemented and developed the teaching unit.

The purpose of the present research is to systematize a significant experience for the teaching of natural sciences, reflecting on the positive and negative aspects for the elaboration and application of didactic units designed from the methodology of the inquiry and the learning cycle, for which was established as thematic axis the immune system, taking into account the ignorance of the students to describe the response mechanisms for the defense of the body in the presence of any pathogenic agent in the body.

At the end of this work, the results obtained allow to establish that the implementation of a didactic unit played a fundamental role for the development of the argumentative capacity of the students, stimulate the active participation of the students, improvement in the use of the scientific language, and in the improvement and transformation of educational practice from a reflective process by the teacher who made the process.

**Keywords:** Argumentation, learning cycle, reflexive practice, didactic unit, immune system, systematization.

## Tabla de contenido

<b>1. Presentación .....</b>	<b>12</b>
2. Referente conceptual .....	29
2.1 Acerca de la didáctica.....	29
2.2 Acerca de la argumentación .....	30
2.3 Acerca de la unidad didáctica .....	36
2.3.1 Criterios para el diseño de la unidad didáctica. ....	37
2.4 Sistema inmune .....	43
2.5 Practicas reflexivas.....	44
<b>3. Metodología de la sistematización .....</b>	<b>47</b>
3.1 Sistematización de una práctica de enseñanza .....	47
3.2. Instrumentos .....	48
3.2.1 Cuestionario inicial y final .....	48
3.2.2 Rejilla de Valoración.....	49
3.2.3. Diario de Campo .....	50
3.2.3.1 Categorías de análisis de la práctica reflexiva .....	50
3.3 Proceso de la sistematización.....	51
4. Unidad didáctica para la argumentación .....	53
4.1 Descripción .....	53



4.2.1 Objetivo General .....	54
4.2.2 Objetivos específicos .....	54
5. Contenidos de la unidad didáctica.....	56
5.1 Contenidos conceptuales .....	56
5.2 Contenidos procedimentales .....	56
5.3 Contenidos actitudinales .....	56
5.4 Derecho Básico de Aprendizaje .....	57
5.5 Competencias Científicas .....	57
5.6 Estándar Básico de Competencia .....	57
5.7 Acciones de Pensamiento y Producción .....	57
5.8 Evaluación.....	58
5.8.1 Instrumentos y formas de evaluación.....	59
5.9 Implementación de la unidad didáctica.....	59
5.9.1 Primera sesión: fase de exploración .....	59
5.9.2 Segunda sesión: introducción de nuevos conceptos.....	68
5.9.3 Tercera sesión: actividad de síntesis .....	75
5.9.4 Cuarta sesión: actividad de aplicación .....	78
6. Resultados y conclusiones.....	81
6.1 Respecto a la argumentación sobre los mecanismos de respuesta del sistema inmune y la acción de las vacunas .....	81

6.2 Respecto a las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales del docente.....	102
<b>7. Recomendaciones .....</b>	<b>104</b>
<b>8. Referencias.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>114</b>
Anexo 1. Rejilla de evaluación para el cuestionario inicialycuestionario final de argumentación.....	114
Anexo 2. Cuestionario inicial y final .....	121
Anexo 3. Guía de actividades de la unidad didáctica.....	128

### Índice de tablas

Tabla 1.Rejillas de valoración .....	49
Tabla 2. Categorías del maestro reflexivo y del maestro no reflexivo .....	50
Tabla 3 Fase 1: sesión de exploración.....	59
Tabla 4 Fase 2: sesión de introducción de nuevos conocimientos.....	68
Tabla 5 Fase 3: sesión de síntesis.....	75
Tabla 6 Fase 4: Sesión de aplicación.....	78

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Cuestionario inicial del estudiante E1 .....	88
Ilustración 2.Cuestionario final estudiante E1 .....	90
Ilustración 3. Cuestionario inicial estudiante E2 .....	93
Ilustración 4. Cuestionario final estudiante E2.....	95
Ilustración 5. Cuestionario inicial estudiante E3 .....	98

Ilustración 6. Cuestionario final estudiante E3 .....	99
---	----

### **Índice de figuras**

Figura 1. Esquema de la superestructura de la argumentación .....	32
Figura 2. Relación entre los componentes de un argumento en el formato de Toulmin. ....	33
Figura 3. Ciclo de aprendizaje.....	34
Figura 4 Proceso de intercambio de plásmidos .....	95

## **1. Presentación**

Durante el desarrollo de todo el proceso evolutivo e histórico del ser humano, el conocimiento científico ha permitido que éste se relacione de una manera, cada vez más estrecha y consciente, con su medio ambiente y con los procesos y fenómenos que en él se dan.

Esto ha permitido a las generaciones posteriores entender de manera cada vez más clara y confiable a la especie humana y su entorno. Los medios utilizados para desarrollar todas las maneras de conocer el mundo, son formas particulares de observar, pensar, experimentar y probar, las cuales representan un aspecto fundamental de la naturaleza de la ciencia y reflejan cuánto difiere ésta de otras formas de conocimiento, ( AAAC, 2007) . Esto muestra que este conocimiento no es estático, si no, por el contrario, es un conocimiento dinámico, en permanente construcción y reconstrucción, acorde a la realidad y al momento en que este se produce.

En este contexto, el propósito de la enseñanza de las ciencias naturales es favorecer la alfabetización científica de los estudiantes, procurando que comprendan conceptos, practiquen procedimientos y generar, en ellos, aptitudes que les permitan desarrollar la capacidad de entender el medio natural en el que se desenvuelven, a que razonen sobre los diferentes fenómenos naturales que los rodean y que traten de explicar las causas que provocan dicho fenómenos, (Amelotti, 2016, p. 192).

Teniendo en cuenta que diariamente, los jóvenes interactúan con su entorno, en el cual buscan explorar todo lo que sucede a su alrededor, por eso exploran, observan los objetos, las situaciones y los fenómenos, buscando datos y pistas que les permitan comprender la composición, la organización y el funcionamiento de la realidad, (Mateu, 2005, p. 20). Los

estudiantes, también reciben información dialogando con otras personas, familiares y otros compañeros que posean conocimientos más elaborados que los suyos (Vygotsky, 1995).

Entonces, podríamos redefinir al pensamiento científico como una manera de pararse ante el mundo, que combina componentes cognitivos y socioemocionales, como la apertura y la objetividad, la curiosidad y la capacidad de asombro, la flexibilidad y el escepticismo, y la capacidad de colaborar y crear con otros (Furman, 2016, p. 17).

Todo esto resulta de mucha importancia en el contexto en el que se desarrolla la presente sistematización, teniendo en cuenta que los estudiantes, desconocen la importancia del sistema inmune en proceso de defensa del organismo frente a la presencia de agentes patógenos en el interior del organismo. Esto sumado a muchas necesidades de saneamiento básico que padecen estos en su entorno como son la falta de agua potable, alcantarillado, acumulación de basuras, lotes enmontunados, hacinamiento en los hogares, entre otros.

Con respecto a esto, el Ministerio de Salud y Protección Social, (2009) menciona:

La promoción de la salud y la calidad de vida constituye un proceso político y social que abarca las acciones dirigidas a fortalecer los medios necesarios para mejorar la salud como derecho humano inalienable, a consolidar una cultura de la salud que involucre a individuos, familias, comunidades y la sociedad en su conjunto, a integrar el trabajo de los sectores y las instituciones en un proceso orientado a modificar los condicionantes o determinantes de la salud, con el fin de mitigar su impacto en la salud individual y colectiva (P. 15).

Por lo tanto la promoción de la salud y la calidad de vida, si bien, es una problemática social, política y económica, también hace parte de la necesidad en la formación integral de los estudiantes, como plantea el Ministerio de Salud y Protección Social, (2009):

la escuela debe contribuir al desarrollo humano de los escolares propiciando acciones integrales de promoción de la salud, prevención de la enfermedad en torno al centro educativo, promoviendo el desarrollo humano sostenible de las niñas, los niños y los jóvenes a través del desarrollo de habilidades y destrezas para cuidar su salud, la de su familia y comunidad,( P.20)

Desde esta perspectiva, se hace necesario el trabajo sobre el sistema inmune en los procesos que se realizan en el aula, de tal manera que los estudiantes construyan conocimientos sobre la forma como su cuerpo reacciona ante situaciones derivadas de la contaminación y agentes patógenos presentes en el medio en el cual se desenvuelven. Esto implica entonces, desarrollar el pensamiento crítico, orientado a decidir que pensar y que hacer, lo que permita al estudiante llevar a cabo acciones como juzgar la calidad de un argumento, identificar conclusiones, razones y supuestos, desarrollar una posición. independiente acerca de un asunto, hacer preguntas, establecer términos de manera apropiada para el contexto, tener una mente abierta, informarse bien, y sacar conclusiones de forma cuidadosa y cuando se tenga la evidencia para hacerlo (Tamayo, 2011).

En este contexto, el propósito de la enseñanza de las ciencias naturales es favorecer la alfabetización científica de los estudiantes, procurando que comprendan conceptos, practiquen procedimientos y generar, en ellos, aptitudes que les permitan desarrollar la capacidad de entender el medio natural en el que se desenvuelven, a que razonen sobre los diferentes fenómenos naturales que los rodean y que traten de explicar las causas que provocan dicho fenómenos.

Toda la información que los estudiantes reciben de los medios de comunicación, de las redes sociales, y a través de las demás personas, les permite realizar explicaciones sobre su contexto. Como manifiesta Gil, (citado en Nieda – Macedo, 1998):

La influencia creciente de las ciencias y la tecnología, su contribución a la transformación de nuestras concepciones y formas de vida, obligan a considerar la introducción de una formación científica y tecnológica (indebidamente minusvalorada) como un elemento clave de la cultura general de los futuros ciudadanos y ciudadanas, que les prepare para la comprensión del mundo en que viven y para la necesaria toma de decisiones. (P.5)

Por lo tanto, como lo establece el Ministerio de Educación Nacional, (2003) en los Estandares Básicos de Competencias:

En un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las Ciencias para comprender su entorno y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias. (P.96)

La importancia de enseñar ciencias en la sociedad actual ha conducido a iniciar su enseñanza a edades más tempranas, pero surge también la necesidad de proponer currículos que contribuyan al desarrollo de capacidades científicas y promuevan a la vez una motivación y un gusto por su aprendizaje. Los docentes no pueden ni deben conformarse con que solo unos pocos estudiantes se sientan atraídos por las clases de ciencias mientras que la gran mayoría se aburren, les resulta difícil y pierdan el entusiasmo. Como señala Claxton, (1991), citado también por Nieda – Macedo (1998), “sea cual sea el currículo y sea cual sea su grado de pertinencia, algunos estudiantes lo seguirán mejor que otros. Lo importante es que lo que ellos se lleven consigo deberá ser verdaderamente útil por derecho propio” (Nieda y Macedo, 1998, pág. 21).

Hay que establecer que la ciencia interpreta la realidad, no representa la realidad. Esto es muy importante, porque normalmente se transmite a los alumnos la idea de que la ciencia nos da una

imagen especular de la realidad y, por ende, el estudiante termina con la creencia de que todo lo que dice la ciencia es absolutamente verdadera.

Por lo tanto, es necesario aclarar a los estudiantes el papel que desempeñan las teorías y los modelos científicos en el desarrollo de la ciencia, tal como señala Heisemberg, (1985) citado por Aguilar (1999) “La ciencia no nos habla de la Naturaleza: nos ofrece respuestas a nuestras preguntas sobre la Naturaleza. Lo que observamos no es la naturaleza en sí misma, sino la naturaleza a través de nuestro método de preguntar” (p. 27). Como lo han señalado Martin-Díaz, (2000), citados por Matin (2002), la relación del hombre con la naturaleza a través de la ciencia ha ido variando a lo largo de la historia, en función de la concepción que tenía el hombre de sí mismo y de sus finalidades en el mundo. Y que con el simple contacto con los fenómenos no alcanza para hacer ciencia, hay que hacer algo más, (Matin, 2002).

Ante esta situación, es muy común observar aún en el aula la clase “magistral”, sin fomentar el desarrollo de la capacidad para analizar críticamente los conceptos desarrollados en clase. El docente se limita a repetir conceptos establecidos en el contenido de algunos libros, convirtiendo a los estudiantes en receptores pasivos que memorizan y repiten contenidos, esto conlleva a que no apliquen los conocimientos científicos, ni los elementos de la argumentación como son la valoración de datos disponibles, la formulación de explicaciones, conclusiones y justificaciones, sin apoyarse en definiciones de conceptos dados en los libros o sus creencias o el conocimiento cotidiano (Jiménez M. , 2010).

Los problemas prácticos y dilemas de esta práctica tradicional de enseñanza están derivados de las programaciones curriculares centradas en los contenidos, en donde el docente queda desprovisto didácticamente frente a los problemas que genera la dinámica de la clase, además se impide que los alumnos se involucren y comprendan realmente la información.



La descontextualización de los contenidos impide que se relacionen con los problemas de su medio y transmite una imagen autoritaria del conocimiento disciplinar (Porlán R. , 1996). Desde este punto de vista, tal como lo plantea Sanmartí (2002) la escuela tradicional convierte la enseñanza de la ciencia en algo rutinario sin apropiación del conocimiento. Esta situación al genera en los estudiantes una apatía para aprender ciencias lo que impide que expresen sus opiniones, generando muchas veces que estos no manifiestan ninguna motivación ante las actividades propuestas en clase. Y es que hoy en día, la inmensa y permanente información sobre nuevos conocimientos y avances en las ciencias, dirige nuestra atención y reestructura nuestra escala de valores; sin embargo, el poco lenguaje y conocimiento científico que manejan los estudiantes les impide tomar posiciones críticas y analíticas ante esas informaciones y en consecuencia, no pueden justificar sus propias opiniones, acciones y valores.

Esta actitud de los estudiantes puede ser el reflejo de las prácticas establecidas por los docentes a la hora de impartir las clases, prácticas que son generadas desde la misma formación del docente. Es una realidad que la formación del docente está orientada desde una perspectiva y enfoque enciclopedista donde el docente es un especialista que tiene un gran dominio de la temática y la enseñanza consiste en la transmisión del saber del docente traducido en un conocimiento para el estudiante, presentándose el caso de que el docente, aunque sea un experto en su materia, no sepa cómo enseñarlo a su estudiantes.

La justificación de los docentes para la práctica de esta metodología está basada en el extenso número de contenidos a enseñar, lo limitado del tiempo para planificar las temáticas y la poca motivación de los estudiantes para aprender ciencias; frente a esta situación Porlán (1997) plantea que aunque esto sea una gran realidad, no constituye la verdadera causa de que los docentes continúen apegados a esta práctica, sino que la razón fundamental por la que la mayoría

de los docentes vienen dando clases con este tipo de metodología es porque es “*la única forma como saben hacerlo*”, además de ser prácticas que la sociedad y las instituciones favorecen impartir, (Porlán R. , 1997, p. 146).

En otras palabras, como plantean Porlán y Martín (1997), “el papel del alumno, en esta forma de evaluación, consiste en desarrollar un conjunto de respuestas de aprendizaje, siguiendo las pautas y secuencias de actividades determinadas de antemano por el docente”, (p. 10)

Estas situaciones no permiten la participación e implicación del alumno para la adquisición y uso de conocimientos en situaciones reales, por lo que no se generan aprendizajes más transferibles ni duraderos. Además de esto, estas mismas situaciones ocasionan que, de manera inconsciente, el docente sea responsable de que los estudiantes continúen o no con sus estudios en ciencias (Munro y Elsom, 2000). Esto, desde luego, que ha generado que muchos profesores trabajen y basen su actividad en el aula, en el principio de respetar la autonomía y la libertad de los alumnos en su proceso de aprendizaje, y lo cual favorece la adquisición de hábitos, destrezas, procedimientos y valores alternativos.

Lo anterior puede ser la explicación a que, hoy en día, aún prevalezca la enseñanza basada en la transmisión y memorización de contenidos, dejando al estudiante como un agente pasivo y repetidor de los conceptos manejados en el aula. Estas situaciones, se podrían considerar como causa de los bajos desempeños de los estudiantes en competencias relacionadas con la indagación, el uso del conocimiento científico y la explicación de fenómenos e igual forma es notoria la dificultad de los estudiantes para el análisis e interpretación de gráficas y en la dificultad para la elaboración de textos y gráficas a partir de lecturas relacionadas con las ciencias; dificultades que se hacen evidente en los resultados obtenidos en la pruebas tanto internas como externas, en las cuales participan los estudiantes.

Partiendo de estas observaciones, los resultados obtenidos en las diferentes evaluaciones diagnósticas y en diferentes pruebas internas realizadas a los estudiantes de los distintos grados en el área de ciencias naturales y educación ambiental en la sede Nuevo Horizonte de la I.E. Centro de Integración Popular, se puede evidenciar en los estudiantes una baja comprensión del lenguaje científico, lo cual se manifiesta en la poca argumentación oral y escrita. Lo anterior sugiere, como plantea Rojas (2016) que las dificultades de los estudiantes en el uso de las competencias específicas en ciencias naturales según el (ICFES y MEN., 2013) anteriormente mencionadas se pueden relacionar con los procesos de argumentación (Rojas, 2016). Esta problemática se hace notoria al ver los resultados de pruebas SABER, donde se muestra la disminución en los promedios alcanzados por los estudiantes que presentan estas pruebas, indicando que las competencias de uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, han sido poco desarrolladas (Sutton, 2003).

En efecto, se puede establecer que las dificultades presentadas por los estudiantes en relación con la argumentación, el uso del conocimiento científico y la indagación, no deben ser atribuidas a ellos únicamente, sino que dichas dificultades son también la respuesta a la programación temática del área de ciencias naturales, a la metodología aplicada por el docente; que no facilita estos participen para, revisar, evaluar y promulgar sus ideas, es decir, que desarrollen su capacidad de utilizar las evidencias para la explicación de los fenómenos vistos en clases a partir de modelos y la aplicación de lo aprendido en su cotidiana (Jiménez M. , 2010).

Un ejemplo de lo anterior son los resultados de las evaluaciones externas internacionales como PISA, realizadas cada tres años que ponen a prueba la capacidad de los estudiantes en competencias en matemáticas, ciencias y lectura. Colombia, en la edición realizada en el 2015, aportó a la muestra internacional 13.718 estudiantes de 380 colegios de todo el país, 258

oficiales y 122 privados; ocupando el puesto 59, entre los 70 países participantes y, específicamente en el área de ciencias, los resultados establecen que el 49 % de estudiantes colombianos de 15 años no está a la altura de los conocimientos mínimos en esta área que se presuponen para su edad. En el caso de la media de estados miembros de la OCDE, este porcentaje es del 20 % OCDE (2017). Según lo anterior, los jóvenes colombianos obtienen el puntaje más alto en la competencia de evaluar y diseñar investigación científica, mientras que les es un poco más difícil explicar los fenómenos científicamente (ICFES y MEN, 2107).

Esta situación, como plantea Rojas (2016) en relación con lo que evalúa la prueba SABER (ICFES y MEN, 2013) se puede deber a que los estudiantes presentan dificultades para la indagación, la explicación y sacar conclusiones basadas en datos y pruebas, lo mismo que para asimilar el uso y el impacto de la ciencia y la tecnología en su contexto sociocultural condiciones indispensables para desarrollar la capacidad de argumentación de los estudiantes. Esta situación no es diferente con relación a las pruebas nacionales SABER para el área de ciencias con los resultados de los años 2016 para el grado noveno en esta área, en las cuales un 29% de los estudiantes de la Institución Educativa Centro de Integración Popular donde se llevó a cabo esta sistematización, se ubicaron en los niveles insuficiente, el 57% en el nivel mínimo, un 12% se ubicó en el nivel satisfactorio, mientras que solo el 3% de los estudiantes se ubicaron el nivel avanzado (ICFES y MEN, 2017). Estos resultados, muestran que en promedio los estudiantes ubicados en estos niveles presentan mucha dificultad para responder las preguntas de grado menor de complejidad que se plantean en la prueba, relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos (ICFES, 2014).

Las debilidades señaladas anteriormente se reflejan en los promedios obtenidos por la institución educativa con relación al ISCE (Índice sintético de Calidad Educativa),

concretamente, en el Centro de Integración Popular de Riohacha, para el año 2016, la tasa de aprobación de la básica fue de 76%, lo que se traduce en el índice sintético de la calidad educativa para la básica secundaria, en una eficiencia de 0.76 (ICFES y MEN, 2017). Este índice sintético de calidad para Institución Educativa Centro de Integración Popular de Riohacha en ese mismo año fue de 4,03, promedio situado por debajo de la media nacional que fue de 5,89 y por debajo del promedio de la entidad territorial que fue de 5,22.

Además, de lo anterior se identifican algunos aspectos que están influyendo en el aprendizaje, donde se incluye el poco conocimiento sobre el funcionamiento del sistema inmune, así mismo, la dificultad para actuar en aspectos procedimentales como observación, la toma de datos, recopilación de la información y el trabajo en equipo. Estos resultados también se perciben en la forma como los estudiantes de octavo grado reciben y analizan la información durante el desarrollo de las actividades académicas relacionadas con el sistema inmune.

Teniendo en cuenta la problemática planteada, es evidente la necesidad de buscar estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes de octavo grado una mejor comprensión del lenguaje científico y el desarrollo de la capacidad argumentativa en ciencias, lo que conlleva al desarrollo del pensamiento crítico. En definitiva, enseñar a transferir implica mostrar al estudiante como una idea se puede aplicar a otra, como puede utilizar ampliamente lo que está aprendiendo como un acontecimiento significativo, ya que, en el marco de la didáctica de las ciencias.

Como lo señala: (Guarnizo, Puentes, & Amórtegui, 2015).

El estudio de los fenómenos biológicos como disciplina experimental en las aulas de secundaria permite que los estudiantes pongan en práctica los elementos aprendidos en clase y en consecuencia, aprendan estrategias que los aproximen a los métodos de trabajo que caracterizan la investigación científica(P.25)

Además, en la enseñanza de las ciencias naturales se busca que los estudiantes aprendan a pensar con lógica científica, que entiendan el medio natural en el que se desenvuelven, que razonen sobre los diferentes fenómenos naturales que los rodean y que traten de explicar las causas que provocan dicho fenómenos, a tomar decisiones en una sociedad como la actual donde la información y los avances tecnológicos se desarrollan a un ritmo muy rápido.

Siendo el maestro uno de los principales gestores de esta labor, de ellos depende en gran medida el alcance o no de los objetivos propuestos y para lograrlo deben realizar un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje, por esto debe utilizar métodos didácticos que pongan en marcha los procesos de aprendizaje; que según el modelo constructivista, este ocurre solo cuando aquel que aprende es capaz de construir y transformar sus propios significados y no cuando es un simple receptor pasivo que acumula toda la información que se le transmite.

Dentro de este aspecto, con la presente sistematización de una propuesta didáctica pretende promover el aprendizaje sobre el sistema inmune, por medio del fortalecimiento de la capacidad de argumentación, ya que esta, como manifiesta Rojas (2016) desde lo propuesto por Jiménez (2010), es una de las capacidades esenciales para que los estudiantes mejoren la comprensión, el aprendizajes, la elaboración y confirmación del conocimiento científico y para la formación en ciencia, ética y para el trabajo.

Así mismo, generar cambios significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje donde se beneficien tanto los estudiantes como los docentes dejando de lado aprendizajes memorísticos y procesos de enseñanza mecánicos y monótonos, donde se proponen estrategias y metodologías innovadoras para realizar la transposición didáctica del conocimiento a los estudiantes propiciando formas de aprendizaje acordes con sus intereses y necesidades.

De igual forma, la investigación en argumentación puede ayudar a alcanzar los objetivos de la educación, al optimizar los procesos de aprendizaje, así como, desarrollar competencias científicas básicas, pensamiento crítico y capacidades para construir, evaluar y comunicar el conocimiento mediante el uso de pruebas (Jiménez M. , 2010).

Por lo tanto, promover las prácticas argumentativas en el aula de clase como lo plantean Sardá y Sanmartí (2000), citados por Ruiz, Tamayo, y Márquez, (2015), conlleva reconocer que la argumentación es una actividad social. Dicha actividad permite, en el estudiante, la cualificación en los usos de lenguajes, el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales, la comprensión de los conceptos y teorías estudiadas y la formación como un ser humano crítico, capaz de tomar decisiones como ciudadano.

Como plantea Sutton (2003, citado en Tamayo 2015):

Concebir la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva discursiva permite, de una parte, hacer explícito el lenguaje usado por los científicos y adecuar sus usos e interpretaciones según los diferentes contextos de aplicación. Por otra parte, esto da herramientas a los estudiantes para la comprensión del trabajo de los científicos y de los patrones temáticos propios del conocimiento científico, asimismo, posibilita la construcción de procesos conscientes e intencionados, mediados por los usos del lenguaje, en función de la comprensión de los fenómenos (P.631)

En síntesis, la argumentación permite que los estudiantes confronten sus ideas con las teorías y leyes científicas, tecnológicas y sociales, posibilitando en la investigación, evidenciar en los argumentos de los estudiantes, qué interacciones favorecen o limitan el proceso de formación científica, ética y ciudadana de los mismos. Esto implica que el estudiante tenga la capacidad de conocer y explicar la forma como su cuerpo reacciona frente a la amenaza de agentes patógenos, cuerpos y sustancias extrañas.

En este sentido, trabajar la argumentación en clase de ciencias puede llegar a ofrecer una visión para que el estudiante entienda mejor las implicaciones de tener unos buenos hábitos de higiene y salud, y la relación de estas costumbres con la prevención de enfermedades. Esta relación, entre la prevención y el cuidado del cuerpo y la salud, puede darse también a partir de otros aspectos, ya que la evidencia de estudios realizados científicamente, demuestra que el cuidado y la prevención de enfermedades se haya influenciado por factores del contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, factores relacionados con el aspecto biológico, cultural, social, económico, geográfico y médicos, como la automedicación.

Este aspecto cobra relevancia en el contexto de la comunidad del municipio de Riohacha, donde la falta de agua potable y saneamiento básico en la población de muchas zonas, sobre todo las más vulnerables, la quema y aglomeración de basuras, generan constantemente todo tipo de enfermedades en la población. . De hecho, el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2014) establece que:

Las comunidades de las zonas rurales del Distrito de Riohacha viven con sus necesidades básicas insatisfechas, en el particular caso de estas personas reviste de una importancia vital, ya que trata del agua para satisfacer sus necesidades, para las comunidades objeto de este proyecto, la lucha por suplir del preciado líquido inicia con el traslado hasta reservorios y molinos de viento de comunidades cercanas, en vehículos de tracción animal y en la mayoría de los casos por sus propios medios, cargando con recipientes improvisados de gran capacidad en volumen para convertirse en los distribuidores a cuenta gotas del recurso. Este gran esfuerzo que termina generalmente en el abastecimiento de las familias es el inicio de otro tipo de necesidad, la de seguridad y protección pues las condiciones físico-químicas y microbiológicas del agua recolectada acarrearán otro temor, las afecciones gastrointestinales y de la piel de niños y adultos. (P.3)



Así mismo, el informe de la alcaldía de Riohacha (2015), expresa:

La calidad del agua potable es preocupante. El Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) mide el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo. En cuanto a Riohacha los resultados del IRCA en 2011 muestran que en el área urbana el riesgo es medio (IRCA=20,3). En la zona rural, existe un alto riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de condiciones sanitarias del agua para consumo humano IRCA=58,7, (P. 18).

Esta situación, es un llamado a las instancias gubernamentales, y así mismo, se convierte en un mecanismo para que la familia y también la escuela involucre en sus procesos educativos la enseñanza de todo lo concerniente a la prevención y cuidado de la salud y los mecanismos de atención a enfermedades, lo cual conlleve a motivar a los estudiantes al conocimiento y cuidado de su sistema inmunológico, teniendo en cuenta las condiciones socioculturales y ambientales de su entorno.

Por lo tanto, esta sistematización tiene como propósito, desarrollar una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje a través de la indagación, la reflexión y comprensión de los conceptos relacionados con el sistema inmune y sus mecanismos de reacción ante los efectos de agentes externos en el organismo.

En cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de los aspectos relacionados con las enfermedades y su transmisión, se han realizado diferentes estudios. (Bares, C.y Gelman, S., 2008) citados por (Orrego, M; López, A., y Tamayo, Ó., 2012) encontraron que el conocimiento de los niños frente a la enfermedad cambia con la edad, a los 5 años consideran que el resfriado es similar al cáncer, entre los 7 y 10 años, empiezan a diferenciarlos, mientras que después de los 10 años diferencian claramente el resfriado del cáncer.

Así mismo, Raman y Gelman (2005), citados por los mismos autores, encontraron que los niños preescolares reconocen que no todas las enfermedades se transmiten exclusivamente por contagio de gérmenes, pues destacan que los niños pueden inferir que las enfermedades permanentes, pueden ser transmitidas por los padres biológicos, (Raman y Gelman, 2005).

De igual manera, Legare y Gelman (2008), encuentran que para definir el concepto de enfermedad, la forma de contagio y transmisión de esta, pueden darse perspectivas naturales y sobrenaturales, es decir hay coexistencia de distintos sistemas de creencias construidos culturalmente sobre la enfermedad. Por lo tanto, el desconocimiento de los mecanismos de reacción del sistema inmune del cuerpo, muchas veces conlleva a cometer imprudencias ante los síntomas de contagio por parte de algún agente; una de estas imprudencias, quizás la más arraigada, es la automedicación, práctica que no está libre de riesgos.

En consecuencia, en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias se requiere incluir procesos y actividades que se articulen de una manera secuencial. Un método para la enseñanza de las ciencias es el diseño de unidades didácticas. A través de la unidad didáctica se planifica el trabajo cotidiano en el aula, tomando en cuenta todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje de manera coherente, facilitando la globalización de los conocimientos así como la contextualización de los mismos a partir de la realidad que rodea al estudiante abordando situaciones problemáticas que inquieten al alumno o simplemente le sean de interés.

Algunas investigaciones realizadas( Rojas 2016, Izquierdo y Molina, 2018) en las que se ha trabajado a partir de la implementación de unidades didácticas, recomiendan partir de las ideas previa que los estudiantes tienen sobre las temáticas a desarrollar, y así poder direccionar los contenidos y las actividades apoyándolas en el trabajo colaborativo.

De ahí, que las unidades didácticas faciliten la construcción del conocimiento al familiarizar al estudiante con algunas características del trabajo científico, proponer diversas posibilidades de desarrollo mediante el uso de experiencias específicas, y posibilitar modificaciones de acuerdo a los resultados obtenidos en su aplicación incluyendo alternativas originadas en el trabajo del aula. Por otra parte estas unidades de trabajo, permiten que el estudiante resuelva problemas, compruebe sus ideas personales, y utilice mecanismos de investigación y fuentes de información más apropiadas. Al mismo tiempo, el estudiante se involucra más en la clase y puede abordar muchos contenidos desde diferentes sitios, organizados en diversas formas.

Es así, como desde lo expuesto, para la sistematización de la unidad didáctica que busca favorecer la argumentación sobre el sistema inmune se hace necesario establecer los interrogantes: ¿Cómo indagar las ideas previas e identificar las debilidades en la argumentación de los estudiantes sobre el concepto de sistema inmune? ¿Cómo construir desde las ideas y debilidades en la argumentación una unidad didáctica que permita en las diferentes sesiones del ciclo de aprendizaje argumentar sobre el concepto de sistema inmune? ¿Cómo recoger y sistematizar la información resultado de la implementación de la unidad didáctica sobre el sistema inmune? ¿Cómo recoger y sistematizar las transformaciones en la práctica durante la implementación de la unidad didáctica sobre el sistema inmune?

En este contexto, el diseño de la unidad didáctica organiza un conjunto de actividades que durante las diferentes sesiones de enseñanza y aprendizaje, buscan lograr que los estudiantes argumenten acerca de un tema específico, el cual, para esta sistematización es el sistema inmune.

A partir de lo anterior se plantea el siguiente objetivo:

Sistematizar una propuesta didáctica para promover la argumentación sobre el aprendizaje del concepto de sistema inmune con los estudiantes de 8° de la sede Nuevo Horizonte de la Institución Educativa Centro de Integración Popular en el Distrito de Riohacha, La Guajira, y reflexionar sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, del docente que desarrolla la unidad didáctica.

Esta sistematización sobre la argumentación y la reflexión sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales resulta ser pertinente, ya que:

1. Propone la estrategia de unidades didácticas como una herramienta potente para la planeación y articulación coherente y organizada de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que en este caso tiene que ver con el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Centro de Integración Popular en el Distrito de Riohacha, La Guajira.
2. Aborda la argumentación desde una temática de interés y relacionada con el contexto de los estudiantes, por lo cual pueden participar de manera activa en los diferentes procedimientos, tales como: la explicitación de sus saberes escolares y culturales, la indagación y recolección de información, entre otros, de manera que puedan sustentar y defender sus posturas respecto a los conceptos sobre el sistema inmune.
3. Aporta algunas orientaciones destinadas a transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, no solo en la institución participante, sino también como referente para otros docentes de la comunidad Guajira, y en general para aquellos que trabajan con el fiel propósito de potenciar la argumentación de sus estudiantes.

## **1. Referente conceptual**

La investigación se realizó asumiendo inicialmente algunos aspectos teóricos generales como contribución conceptual, la cual incluyó un acercamiento desde los elementos fundamentales, como lo son, en principio, lo concerniente con la didáctica de las ciencias naturales relacionado con el desarrollo de la argumentación y las características de las unidades didácticas a partir del ciclo de aprendizaje. Estos elementos se describen a continuación:

### **2.1 Acerca de la didáctica**

La enseñanza de las ciencias requiere cambiar la forma como estas se han venido enseñando, es indispensable tener un enfoque menos tradicionalista, para que los estudiantes se apropien de los conceptos de una manera significativa, además de que desarrollen habilidades, que les permitan asumir retos y buscar soluciones a los diferentes situaciones a las que se enfrentan en su vida diaria.

Se necesita cambiar este enfoque para formar ciudadanos competentes, que sean capaces de debatir sobre temas cotidianos para lo cual hagan uso de modelos de explicación propios de las ciencias. Por lo tanto, la educación en ciencias debe dar respuesta a las demandas y necesidades complejas, por lo que requiere de formas y planteamientos no tradicionales y susceptibles de actuar con prontitud en esa realidad, (Sánchez, L, González, J, y García, A, 2013).

Es por esto, que la enseñanza de las ciencias debe manejarse desde lo social; permitiéndole al estudiante recurrir al conocimiento, por medio de vivencias individuales, para entender las actuaciones y los comportamientos de las personas y comunidades. Por lo tanto, debe involucrar

el lenguaje y la comunicación, que ayudan a la construcción de conocimientos científicos. Se debe tener en cuenta que el conocimiento científico involucra un conjunto de procesos (sensitivos, cognitivos y actitudinales) a través de los cuales el hombre de manera individual y colectiva, conoce su entorno y puede actuar sobre él (Sánchez, et al. 2013)

De igual manera la enseñanza de las ciencias es un tema que despierta críticas y cuestionamientos por parte de docentes y estudiantes, pues a lo largo de los años se ha enseñado de manera rígida y fragmentada, entendiendo la ciencia, como plantea Kaufman y Fumagalli (como se citó en Ortega, 2007), “como un cúmulo de conocimientos, objetivos absolutos y verdaderos” (P. 43). Lo cual impide la interacción y experimentación que ésta requiere; pues se enseñan y se aprenden solo conceptos transmitidos de manera verbal, dejando a un lado otras perspectivas potentes en la enseñanza de las ciencias como el conocimiento pedagógico del contenido y la naturaleza de las ciencias entre otros. En este sentido, para poder desarrollar las capacidades argumentativas en torno a un saber específico, es necesario realizar procesos detallados de transposición didáctica (Tamayo, 2011).

## **2.2 Acerca de la argumentación**

La argumentación se entiende como la capacidad de relacionar datos y conclusiones, de evaluar enunciados teóricos a la luz de los datos empíricos o procedentes de otras fuentes, (Jiménez & Díaz, 2003). Para Toulmin (citado en Trujillo, 2007):

La argumentación es una actividad compleja que comprende varias premisas, vinculadas entre sí y de forma modelizada con una conclusión, toda vez que se contempla unas posibles refutaciones, se aportan pruebas adicionales y se inscribe en el contexto dialógico de una interacción comunicativa inacabada. (P. 163).

Por ello resulta pertinente analizar lo que sucede entre los datos de partida y la conclusión, las clases de garantes y respaldos que apoyan los datos, los tipos de cualificadores modales que alteran la conclusión, las críticas y posibles refutaciones con las que estos se relacionan, los rituales del habla y los procedimientos de discusión.

Por lo tanto, Toulmin (citado en Rodríguez, 2004) plantea que:

Las argumentaciones cotidianas no siguen el clásico modelo riguroso del silogismo y crea uno adecuado para analizar cualquier tipo de argumentación en el marco de los discursos sociales: conversación, periódico, televisión, radio, prensa escrita, entrevista, interacción docente alumno, médico-paciente, abogado-cliente.

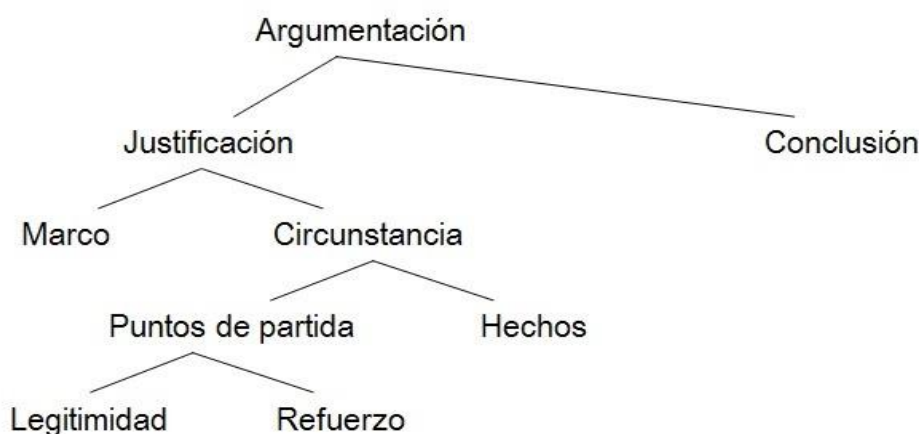
Considera que un “argumento” es una estructura compleja de datos que involucra un movimiento que parte de una evidencia (grounds) y llega al establecimiento de una aserción (tesis, causa). El movimiento de la evidencia a la aserción (claim) es la mayor prueba de que la línea argumental se ha realizado con efectividad, y la garantía permite la conexión (p. 5).

Igualmente, argumentar es defender un punto de vista evidenciando en ello la oposición o la aceptabilidad en un tema desarrollado a cabalidad. Por tanto, se puede decir que la argumentación se caracteriza por tener dos polos que se contraponen, pero con un único objetivo, que es el incentivar al hablante oyente ideal para que logre desarrollar completamente sus postulados defendiéndolos o refutándolos.

Logrando de esta forma replantear la idea con nuevos tópicos pero con una base teórica clara, en donde se pueda evidenciar un trabajo de organización semántica, léxica y morfosintáctica, entre otros aspectos lingüísticos donde el docente pueda evidenciar en un discurso oral o escrito, en la cual el estudiante tenga el dominio de la palabra y pueda

entender que el lenguaje es la mayor herramienta del ser humano y que con ella puede recrear e interactuar en cualquier entorno socio-cultural al cual pertenezca (Van Dijk, 1983).

Desde la lingüística del texto Van Dijk (1983) presenta el siguiente esquema de la superestructura de la argumentación. (Ver Figura 1)



**Figura 1.** Esquema de la superestructura de la argumentación.

**Fuente:** *Esquema de la superestructura argumentativa según Van Dijk.*

El razonamiento argumentativo es relevante para la enseñanza de las ciencias, ya que uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminados a la comprensión de la naturaleza, Jiménez, Bugallo y Duschl ( citado en Jiménez 2003), por lo que la enseñanza de las ciencias debería dar la oportunidad de desarrollar, entre otras, la capacidad de razonar y argumentar, (Jiménez M. , 2010); (Sardá, Ana y Sanmartí, Neus., 2000). Para poder construir sus ideas y explicaciones del mundo natural para operar con ellos, los estudiantes necesitan, aprender significativamente los conceptos implicados y desarrollar la capacidad de escoger entre distintas opciones o explicaciones y de razonar los criterios que permiten evaluarlas, (Zohar, 2002).

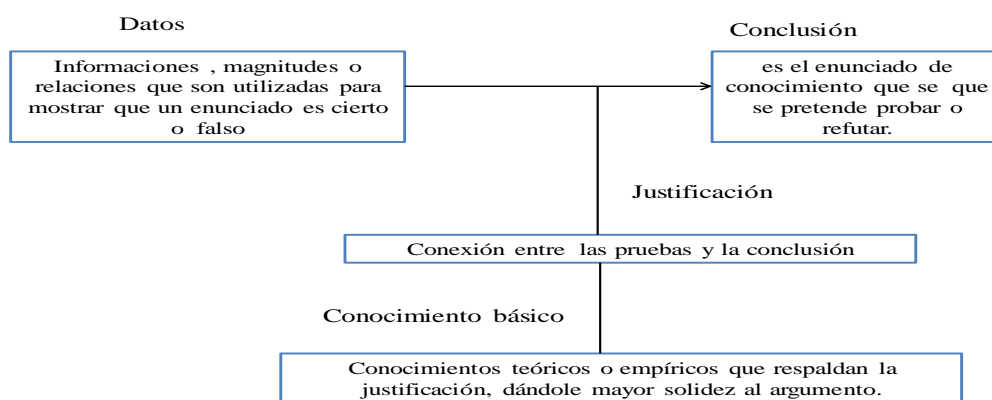
El desarrollo de la capacidad argumentativa contribuiría al cumplimiento de uno de los objetivos de la educación colombiana, como es la formación de estudiantes competentes capaces



de solucionar problemas y de tomar posturas críticas frente a los diversos temas que se generen en todos los contextos donde se desenvuelva. Por lo tanto, es necesario desarrollar competencias argumentativas que promuevan la competencia en comunicación lingüística, el uso de pruebas para sustentar una idea, ser capaz de cuestionar la autoridad y basar juicios en criterios que permita a la persona tener la capacidad de formar opiniones propias, sin depender solo de ideas de otros, que significaría evaluar la postura propia y ajena con cuidado.

En este sentido, según Jiménez (2010), la argumentación puede ser comprendida como “la capacidad de relacionar explicaciones y pruebas, o en otras palabras, de evaluar el conocimiento en base a pruebas disponibles”, (p. 17).

Así, entonces argumentar requiere establecer relaciones entre los datos, y las conclusiones encontrando reglas entre efectos y causas, donde elementos como la conclusión, las pruebas y la justificación (ver Figura 2) son fundamentales para la realización de argumentos bien estructurados (Jiménez M. , 2010).



**Figura 1.** Relación entre los componentes de un argumento en el formato de Toulmin.

**Fuente:** Jiménez (2010), citada por Rojas (2016, p.41).

Por otra parte, la argumentación según Dushl (citado en Sardá y Sanmartí, 2000), puede ofrecer una visión que entienda mejor la propia racionalidad de la ciencia, analizando su proceso de construcción: el «contexto de descubrimiento» para la generación de hipótesis y «contexto de justificación» para comprobarlas y validarlas, los cuales toman sentido en un «contexto de conocimiento» aceptado, (pág. 407)

Como plantean Sardá y Sanmartí (2000):

Si se presenta la ciencia como el producto final del proceso, pero no se reconocen los cambios que se han producido, no se podrán entender las conclusiones derivadas de las teorías. Es decir, una forma de aproximarse a la epistemología de la ciencia es aprender a construir afirmaciones y argumentos y a establecer relaciones coherentes entre ellas para interpretar los fenómenos. Eso implica enseñar a leer ciencias, a discutir teorías que han sido rechazadas y aceptadas por la comunidad científica, a explicitar los criterios de las decisiones racionales y porqué unas teorías ofrecen una mejor interpretación que las otras (p. 407).

Por otra parte, autores como Tamayo, (2014) establecen como componentes de la argumentación los datos, conclusión, justificación, cualificadores, respaldo teórico y el contraargumento. Para el presente trabajo de investigación, siguiendo a Jiménez, (2010) se tienen en cuenta cuatro componentes esenciales que son: uso de pruebas, conclusión, justificación y el conocimiento básico:

**-Conclusión:** Se entenderá como el enunciado que tiene la intención de probar o refutar, las conclusiones que interesan en particular son las que persiguen la interpretación de los fenómenos físicos y naturales.

- **Pruebas:** Entendiéndose estas, como las observaciones, hechos, experimentos, señales, muestras o razones con las que se pretende mostrar que un enunciado es cierto o falso, (Jiménez M. , 2010)
- **Justificación:** Es el elemento que relaciona la conclusión o explicación con las pruebas.
- **Conocimiento básico:** es el que respalda la conclusión haciendo uso de leyes o teorías. Otros tipos de conocimiento, pero que no se asumen como básico son:
  - **Él cotidiano:** se da a partir de las ideas que las personas tienen para dar explicaciones sobre los fenómenos naturales del modo en que ellos los entienden y desde su perspectiva cotidiana, (Mazzitelli, C. y Aparicio, M., 2010).
  - **El empírico:** es el tipo de saber cotidiano que se genera de la opinión, la interrelación social y/o experiencias vividas por parte de los individuos. Este generalmente se obtiene de forma casual y no intencional (Arias, 2004, pág. 14).

Por lo anterior, la argumentación se considera un aporte al desarrollo del pensamiento crítico, ya que la evaluación de los enunciados permitiría superar la dependencia de los argumentos basados en la autoridad, en la familia, en los medios de comunicación, entre otras.

El interés por la argumentación aporta a la educación en ciencias que los procesos de enseñanza estén direccionados a las actitudes críticas con las que los estudiantes aprendan a evaluar o juzgar hasta los conceptos de sus profesores.

De este modo puede concebirse una ciencia dinámica, de constante evolución y transformación; así como una enseñanza no de conceptos acabados e indiscutibles, sino como conceptos que responden a un proceso, que están sustentados y pueden ser evaluados y transformados. Por lo anterior, la argumentación se considera un aporte al desarrollo del pensamiento crítico, ya que la evaluación de los enunciados permitiría superar la dependencia de

los argumentos basados en la autoridad, en la familia, en los medios de comunicación, entre otras.

El interés por la argumentación aporta a la educación en ciencias que los procesos de enseñanza estén direccionados a las actitudes críticas con las que los estudiantes aprendan a evaluar o juzgar hasta los conceptos de sus profesores. De este modo puede concebirse una ciencia dinámica, de constante evolución y transformación; así como una enseñanza no de conceptos acabados e indiscutibles, sino como conceptos que responden a un proceso, que están sustentados y pueden ser evaluados y transformados.

### **2.3 Acerca de la unidad didáctica**

La preparación de las clases es una tarea que diariamente realiza el docente y que conlleva tener en cuenta una serie de aspectos importantes como son la elección de los contenidos, la organización y secuenciación de los mismos, el diseño de las actividades para la clase, así como las actividades extraclase. De igual manera, incluye la previsión de las dificultades que puedan presentar los estudiantes en el desarrollo de las actividades, entre otros, lo cual se traduce en una secuencia determinada de acciones.

Las ideas básicas que subyacen a la elaboración de estas actividades son favorecer la construcción de los conocimientos por parte de los estudiantes y lograr que se familiaricen con algunas características del trabajo científico, por lo tanto, las actividades son propuestas para el desarrollo de unidades didácticas y aunque deben ser cuidadosamente preparadas, han de estar abiertas a posibles modificaciones según los resultados que se obtengan durante su aplicación, (Campanario, J y Moya, A., 1999).

Así pues, a partir de la forma cómo se ha venido enseñando las ciencias naturales y como se ha desarrollado la argumentación en estas propuestas de enseñanza, se evidencia la necesidad de hacer un cambio, pues el compromiso de los maestros en la actualidad va más allá de instruir a sus estudiantes; su tarea implica asumirse como profesional reflexivo de la docencia, con una posición teórica de su profesión y una autonomía estatutaria fundada en la confianza, en sus competencias y en su ética.

Dentro de las diferentes propuestas innovadoras, se considera la unidad didáctica como una herramienta importante para que los procesos de aprendizaje que se lleven a cabo. Las unidades didácticas según (Sanmartí N. , 2005) surgen como un instrumento que permite al profesor a organizar en una estructura ordenada qué se va a enseñar, con el fin de responder a las identificar dificultades y obstáculos, así como fomentar la regulación mutua de un grupo de estudiantes.

La unidad didáctica es un instrumento de trabajo relativo a un proceso completo de enseñanza y aprendizaje, que articula los objetivos, contenidos, actividades y metodología, en torno a un eje organizado y ajustado al grupo y al alumno. La unidad didáctica da respuesta a cuestiones curriculares como: qué enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos), qué, cómo y cuándo evaluar (evaluación), (Area, 1993, pág. 33).

### **2.3.1 Criterios para el diseño de la unidad didáctica.**

Para el diseño de una unidad didáctica se deben tener unos criterios como: los objetivos a desarrollar, lo que se pretende alcanzar con el desarrollo de la unidad didáctica. Los contenidos son la base de las actividades de enseñanza aprendizaje, los cuales nos guían al cumplimiento de

los objetivos. Las estrategias metodológicas son el tipo de actividades que se piensan, planean y ejecutan de una manera significativa para que los estudiantes logren la comprensión del o los conceptos, a través de la transposición didáctica de estos. Los indicadores de evaluación, es lo que se tiene en cuenta para valorar si al final se cumple o no los objetivos previstos.

La unidad didáctica es una forma de organización de la enseñanza y el aprendizaje alrededor de una experiencia, un interés de los estudiantes que busca satisfacer las necesidades de saber un tema determinado en un área determinada que involucra varios tipos de contenidos.

Así mismo, las unidades didácticas deben responder a los intereses de los estudiantes, a su contexto sociocultural, y que responda a sus necesidades e intereses, de forma que los contenidos adquieran un significado importante para ellos. Cuando estas parten de plantear un problema relevante socialmente tienen muchas ventajas de motivación para el alumnado porque encuentran sentido a aquello que aprenden porque posibilitan el planteamiento de un currículo en espiral, ya que un mismo modelo se va trabajando en distintos cursos y desde puntos de vista distintos.

Además posibilitan el planteamiento de unidades didácticas interdisciplinarias en las que los profesores colaboran y coordinan, con lo que el tiempo de aprendizaje es mucho más significativo (Sanmartí N. , 2005).

Los criterios que se deben en cuenta para diseñar las unidades didácticas son:

- **Los objetivos:** Para definir el tipo de objetivos de una unidad didáctica es importante que los docentes se fundamenten acerca de las finalidades de la enseñanza, básicamente sobre qué considera importante enseñar, sobre cómo aprenden mejor los alumnos y sobre cómo es mejor enseñar, denominándose así los objetivos generales como ideas – matriz. La explicitación de las ideas – matriz es importante porque posibilita al docente valorar el grado de coherencia entre

aquello que piensa, aquello que dice y aquello que realmente se lleva a la práctica, (Sanmartí N. , 2000).

Estos objetivos deben expresar, de la manera más precisa posible las capacidades que han de desarrollar los alumnos a lo largo de la misma. Para ello, deben formularse de la manera que indique el tipo y grado de aprendizaje previsto.

En este sentido, los objetivos de cada unidad de trabajo no solo hacen referencia a que se va a enseñar, sino que también sirven de referentes sobre que evaluar, así mismo, orientan la planificación de los contenidos y a las actividades de aprendizaje, y proporcionar criterios para el control de estas actividades. Estos objetivos, como recomienda Allal (citado en Sanmartí, 2000) se deben formular desde el punto de vista del estudiante, plantearlos como un desarrollo de sus capacidades y especificar cuál es la acción que se pretende que los estudiantes apliquen, así como, especificar el contenido y el contexto en el cual los estudiantes deben demostrar sus aprendizajes en las actividades, (pág. 246)

- **Los contenidos:** Estos no son los temas, son un medio para conocer, comprender y analizar la realidad. Los contenidos se refieren a los saberes que los estudiantes deben aprender, dentro de estos se incluyen los ejes Transversales (diferentes áreas del conocimiento), los cuales constituyen grandes temas que articulan las áreas del conocimiento, integrando aspectos cognitivos, afectivos y de comportamiento, para que él o la estudiante desarrolle una actitud reflexiva y crítica frente a problemas relevantes de la sociedad, (Hermosilla, 2007).

Los contenidos se clasifican atendiendo a su naturaleza en: conceptuales (datos, hechos y conceptos), procedimentales (manipulación, acciones) y actitudinales (sentimientos, valores, actitudes y creencias).

Los contenidos conceptuales son las informaciones, hechos y conceptos, que los niños y las niñas deben manejar en esta etapa de su desarrollo. Los contenidos procedimentales son el conjunto de acciones ordenadas que se orientan a la consecución de capacidades de saber hacer y saber actuar, éstas pueden ser generales y parciales, los mismos incluyen dos tipos de actuación, una interna de carácter cognitivo y otra externa de destrezas manipulativas, que son más evidentes y directas.

Los contenidos referidos a los sentimientos, valores, actitudes y creencias son aquellos que responden al sentido del para qué del proceso de enseñanza y de aprendizaje, éstos trabajan los aspectos éticos, morales, sociales, culturales y personales. Para la selección de contenidos se debe partir de lo planteado en el objetivo, pues es de ahí de donde se organizan las temáticas o ideas que llevan a estructurar los contenidos, los cuales deben ser de completa claridad para los docentes con el fin de lograr una adecuada transposición didáctica, (Hermosilla, 2007, págs. 10-11).

- **Las actividades:** Como plantea Sanmartí, (2000):

No es una actividad concreta lo que posibilita aprender, sino el proceso diseñado, es decir, el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas que posibilitan un flujo de interacciones. Por ello, la actividad no tiene la función de promover un determinado conocimiento, como si éste se pudiera transmitir en porciones, sino de plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen a nivel manipulativo y de pensamiento, y sus ideas evolucionen en función de su situación personal. Al mismo tiempo, las actividades



son caminos que conducen al aprendizaje, es decir, la forma de alcanzar objetivos desde los contenidos(.P.65)

Consisten en poner en funcionamiento capacidades de acción-reflexión de los alumnos a través de propuestas o proyectos de trabajo. Las planifica el profesor y las realizan los alumnos según los recursos previstos. Las actividades propuestas para la unidad didáctica que se implementó con los estudiantes para la investigación se basaron en el ciclo de aprendizaje según (Sanmartí., Pipitone, C. Y Sardá, A., 2009), quienes plantean una organización en fases, las cuales están sujetas a cambios y no tienen que abordarse en sentido mecánico, pues en la secuencia puede suceder que al explorar también se están introduciendo ideas nuevas y viceversa.

Por lo tanto, es necesario planear las actividades desde el conocimiento disciplinar del docente y la forma de aprendizaje de los estudiantes, para propiciar el intercambio de saberes presentes en un trabajo colaborativo, teniendo en cuenta estrategias metacognitivas que puedan evidenciar los aprendizajes que se van adquiriendo a medida que se confrontan los conocimientos previos con los nuevos.

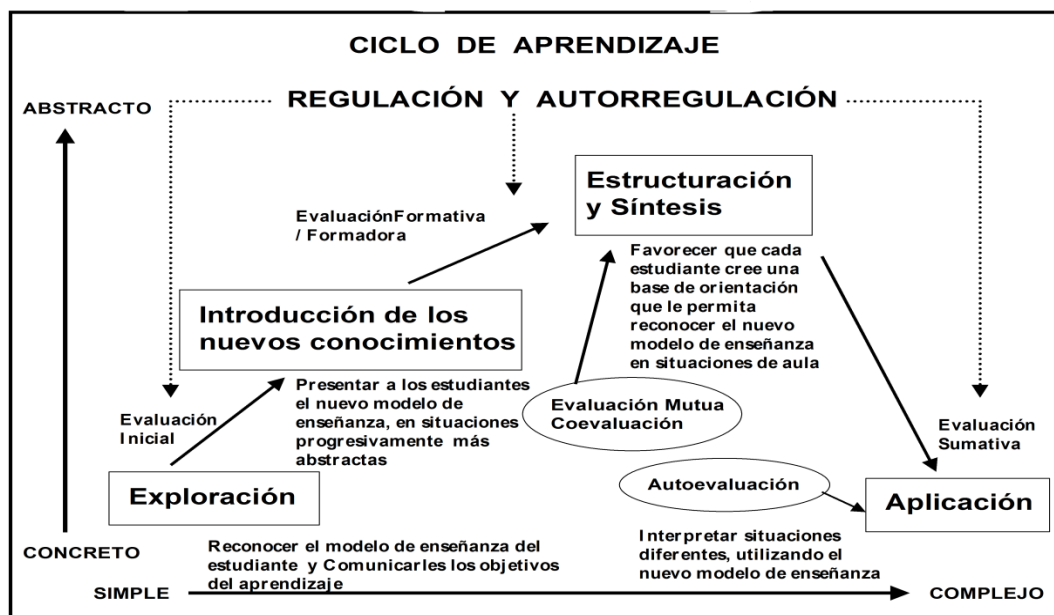
Las actividades que componen el ciclo de aprendizaje, son organizadas en fases las cuales se describen a continuación y que fueron retomadas para el diseño de la unidad didáctica implementada. . (Sanmartí N. , 2005), plantea los siguientes tipos de actividades:

- *Fase de exploración o de explicitación:* En esta fase los estudiantes comienzan a reconocer el tema objeto de estudio, ponen de manifiesto sus saberes previos o ideas relacionadas que serán el punto de partida. Es importante que el docente presente los objetivos, puede ser a modo general en las actividades que se plantean, para que el estudiante reconozca lo que aprenderá en el desarrollo de la unidad didáctica.

- *Fase de introducción de nuevos conocimientos:* Se proponen actividades en la cuales los estudiantes identifican nuevos puntos de vista que pueden ser comparados con las ideas previas construidas por ellos, lo cual les promueve una reorganización cognitiva. Se trata de incorporar nuevas ideas o conceptos y que sean reconocidos como significativos para su aprendizaje. Es importante la mediación del docente quien promueve mecanismos de confrontación para orientar la obtención de un nuevo conocimiento.

- *Fase de estructuración y síntesis del nuevo conocimiento:* Aunque el docente es mediador del proceso de aprendizaje, finalmente el estudiante es quien reconoce y estructura los nuevos conocimientos con los elaborados previamente. Las actividades deben estar orientadas a la sistematización y estructuración, desde la interacción con el docente, los compañeros y lo personal.

- *Fase de aplicación:* En esta fase se espera que los estudiantes puedan evidenciar los conocimientos revisados durante la aplicación de la unidad en nuevas situaciones y contextos de aprendizaje. Esta es una fase primordial, pues es allí en la que se evidencia un aprendizaje significativo



**Figura 2.** Ciclo de aprendizaje

**Fuente :** Sanmartí (1995), Jorba y Sanmartí (1996).

## 2.4 Sistema inmune.

El sistema inmunológico es la defensa natural del cuerpo contra las infecciones. Por medio de una serie de pasos, el cuerpo combate y destruye organismos infecciosos invasores antes de que causen daño. (Mollins, Silvia, 2010). Cuando el sistema inmunológico está funcionando adecuadamente, nos protege de infecciones que causan enfermedades. Normalmente, el sistema inmunológico se encarga de combatir a los virus, bacteria o cualquier otro organismo infeccioso que amenace la salud. Pero si ocurre una falla, el mismo sistema que ha sido diseñado para protegernos, puede también volverse en contra.

En un contexto como el de la Guajira y específicamente en Riohacha, el clima predominante habilita la presencia de vectores como los mosquitos, lo cual junto a problemas de saneamiento básico (falta de agua potable, alcantarillado) en muchas zonas de la ciudad se convierten en causas que permiten la proliferación de muchas enfermedades, sobre todo en las zonas de

población vulnerable. Por lo tanto desde la escuela se pueden establecer acciones que fomenten los buenos hábitos de higiene para el cuidado del cuerpo, el conocimiento acerca de la importancia de las vacunas, los mecanismos de acción del sistema inmune y en qué consiste la inmunidad del cuerpo, para generar en los estudiantes conciencia del autocuidado y del cuidado de su entorno en aras de disminuir los factores que pueden ocasionar enfermedades.

En esta línea de acción es importante promover en las instituciones educativas los hábitos higiénicos, la importancia de las vacunas, el conocimiento de los mecanismos de acción del sistema inmune y el conocimiento de los riesgos ambientales como el manejo de residuos sólidos, la calidad del agua, las aguas residuales, la presencia de vectores y roedores, los problemas de contaminación que afectan la salud de la comunidad educativa, (Ministerio de Salud y Protección Social, 2009).

Hoy en día, la enseñanza de la argumentación debe generar no solo la construcción del conocimiento y propiciar el aprendizaje en los estudiantes, sino que también debe contribuir a reflexionar sobre la metodología utilizada en su quehacer pedagógico diario. Por lo tanto, a continuación se presentan la práctica reflexiva, entendida como el proceso que permite al docente tomar conciencia de su práctica educativa para generar los espacios y acciones que conlleven a una transformación verdadera en el pensamiento y en su actuación en el aula.

## **2.5 Practicas reflexivas.**

Durante el desarrollo de la actividades en el aula, la mayor parte del trabajo diario del docente es el de emitir valoraciones y tomar decisiones a partir de una información muchas veces limitada. Todas esas decisiones en su gran mayoría se relacionan con lo curricular, lo metodológico, emocionales, etc. En ese proceso de toma de decisiones el docente de una u otra forma, de manera consciente o inconsciente, debe pensar y evaluar las alternativas que

justifiquen las decisiones y acciones tomadas y desarrolladas en el aula. La capacidad del maestro para fundamentar sus acciones representa un elemento importante de su quehacer en el aula, lo que significa proporcionar buenas razones para actuar de ese modo. Es decir, el maestro ha de reflexionar dentro de un ámbito de mejoramiento, auto-comprensión y profesionalización del oficio de enseñar, que representa un conjunto de esquemas, que además permite engendrar infinidad de prácticas (Perrenoud, 2007).

Por lo tanto, la práctica reflexiva se hace fundamental en el momento actual para el docente, ya que no solo se debe actualizar y adaptar a los nuevos retos educativos que enfrenta para la enseñanza y aprendizaje en el aula, sino que se hace necesaria para planificar la totalidad de los procesos didácticos, tanto en lo conceptual, como en el desarrollo de objetivos, ejercicios, así como para el fomento de habilidades y destrezas. Es entonces como los docentes se encuentran ante dos alternativas: una es la de continuar con el rol tradicional de ser exclusivos reproductores o instrumentistas del saber existente, para permitir la eficacia y la eficiencia del sistema educativo o por el contrario asumir posturas críticas y reflexivas, y actitudes propositivas que les permita innovar en su quehacer como formadores, más humanizados y generadores de cambios reales y positivos, (Perrenoud, 2007).

Por consiguiente, la reflexión en la práctica educativa permite deliberar y meditar durante y sobre la acción pedagógica, es decir, sobre lo que sucede o puede suceder, lo que se puede hacer, que estrategias utilizar, incluso acerca de las precauciones o riesgos que se deben tomar en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, la reflexión fuera del impulso de la acción ayuda a construir un balance, a comprender lo que ha funcionado o no para preparar la próxima vez. Como lo plantea Perrenoud (2007):

Una práctica reflexiva supone una postura, una forma de identidad o un habitus. Su realidad no se considera según el discurso o las

intenciones, sino según el lugar, la naturaleza y las consecuencias de la reflexión en el ejercicio cotidiano del oficio, tanto en situación de crisis o de fracaso como a un ritmo normal de trabajo.

(P.13)

Por lo tanto, la práctica reflexiva permite una relación más activa con respecto a la complejidad ya que se adoptan medidas que aportan un sentimiento de coherencia y de control sobre las actividades que se pretenden desarrollar, como por ejemplo, la siguiente sistematización.

## **2. Metodología de la sistematización**

El siguiente capítulo presenta el procedimiento utilizado para la sistematización, así como los instrumentos utilizados para conocer y evaluar los avances de los estudiantes, además de los indicadores de esa evaluación, y también las categorías de la práctica pedagógica reflexiva.

### **3.1 Sistematización de una práctica de enseñanza**

La sistematización es un proceso metodológico que se basa en ordenar o dar organización a un conjunto de elementos (prácticas, conocimientos, ideas, datos...) que hasta ese momento están dispersos y desordenados. La sistematización permite que las personas y se den el tiempo para pensar sobre lo que hicieron, por qué lo hicieron, por qué de una manera y no de otra, cuáles fueron los resultados y para qué y a quién sirvieron los mismos. La sistematización tiene el propósito de provocar procesos de aprendizaje., (UNESCO, 2016).

Por lo tanto, la sistematización, como proceso organizativo de las actividades educativas, representa una herramienta que permite articular diversos componentes del proceso educativo que suelen percibirse como fragmentos aislados de una realidad que debiera verse de modo integrado y participativo. Es a partir de estas consideraciones que se ha propuesto la sistematización de la unidad didáctica para hacerla más dinámica como medio de incorporar a los distintos actores sociales a través de las experiencias cotidianas que conforman el sustrato cultural de cualquier sociedad

La sistematización de experiencias produce conocimientos y aprendizajes significativos que posibilitan apropiarse de los sentidos de las experiencias, comprenderlas teóricamente y orientarlas hacia el futuro con una perspectiva transformadora. Por consiguiente, la intención es sistematizar la experiencia de la práctica en el del proceso enseñanza y aprendizaje del sistema inmune, con la intención de desarrollar, en los estudiantes, habilidades de pensamiento

superiores, como la argumentación, haciendo uso de sus componentes como son los datos, las conclusiones, justificaciones y el conocimiento, para que tengan el potencial de actuar de manera crítica y creativa y creativa, apoyados en pensamientos y actitudes propias de la alfabetización científica, en aras de buscar las mejores soluciones a los problemas que se presentan en los contextos donde se encuentran inmersos.

Esto implicó la elección y elaboración de los elementos necesarios para la recolección de la información, elementos que se explican en el siguiente apartado

### **3.2. Instrumentos**

Para realizar la evaluación del avance en la capacidad argumentativa de los estudiantes se utilizó un cuestionario inicial y final (Anexo 1) que se aplicó, antes y después, de la implementación de la unidad didáctica (Anexo 3), una rejilla de valoración de la argumentación de los estudiantes (Anexo 2) . Para el análisis de la práctica docente, se elaboró un diario de campo en el cual se plasmaron las observaciones y las reflexiones generadas durante la aplicación de la unidad didáctica (Ver Anexo 2). A continuación se nombran los instrumentos utilizados

#### **3.2.1 Cuestionario inicial y final.**

Para la evaluación de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado octavo de la sede Nuevo Horizonte de la Institución Educativa centro de Integración Popular de Riohacha se utilizó un cuestionario de 4 preguntas tipo SABER y PISA que se utilizó al inicio y al final de la investigación (ver anexo 1). Las preguntas planteadas en este cuestionario, se recopilaron



de las pruebas PISA (OCDE, 2006), y se ajustaron y validaron por expertos de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).

Luego de la aplicación del cuestionario inicial se analizaron los resultados obtenidos, los cuales sirvieron para orientaron el diseño de la unidad didáctica que se iba a implementar.

El análisis de los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario inicial, orientó el diseño de la unidad didáctica.

### 3.2.2 Rejilla de Valoración.

Para evaluar la capacidad de argumentación de los estudiantes se diseñó y aplicó la siguiente rejilla de evaluación:

**Tabla 1.** Rejilla de valoración

NIVEL	PUNTAJE	CARACTERÍSTICAS
Alto	12 -16	Usa elementos de la argumentación presentando argumentos en el que se encuentran una o más ideas o razones (hipótesis o conclusiones) con justificaciones, sustentadas en pruebas o datos hipotéticos u empíricos, además de conocimientos básicos.
Medio	7-11	Presenta uso de alguno de los elementos de la argumentación como el uso de datos, que no están acordes, en la mayoría de las veces, con la conclusión, por lo que no constituyen una justificación a la respuesta dada, además para la afirmación dada el estudiante se ha apoyado en la interacción con su medio y el conocimiento común para formular dichas conclusiones.
Bajo	0-6	No hace uso de ninguno de los elementos de la argumentación o muestra enunciados iguales o muy similares a los presentes en los textos u opciones de las preguntas, emitiendo juicios según sus creencias y que no se relacionan con el conocimiento científico.

**Nota:** Niveles de argumentación elaborados en base a lo planteado por Jiménez (2010), para evaluar los niveles de argumentación.

**Fuente:** *elaboración propia*

### 3.2.3. Diario de Campo

Es una guía para la reflexión sobre la práctica favoreciendo la toma de conciencia del profesor, sobre su evolución y sobre sus modelos de referencia. Favorece, también, el establecimiento de conexiones significativas entre conocimiento práctico y disciplinar, lo que permite una toma de decisiones más fundamentada. A través del diario se pueden dar focalizaciones sucesivas en la problemática que se aborda si perder las referencias al contexto. Propicia también el desarrollo de los niveles descriptivos, analíticos, explicativos y valorativos del proceso de investigación y reflexión del profesor, (Porlán & Martín, 1991)

En este sentido, el diario de campo se acepta como un escrito en el cual se dan descripciones de lo acontecido en el aula de clases, en el que, además, se concretan los pensamientos y las reflexiones que hace el docente durante la implementación de la propuesta didáctica.

#### 3.2.3.1 Categorías de análisis de la práctica reflexiva.

Para la realización de la sistematización de las prácticas de enseñanza se eligió de común acuerdo unas categorías de la práctica reflexivas, fundamentadas desde los planteamientos de (Perrenoud, 2007); quién las puntualiza como las acciones que realiza el docente y sustenta la reflexión, en función del mejoramiento de sus prácticas y la autoformación continua, (Perrenoud, 2007). En la siguiente tabla se mencionan y definen dichas categorías:

**Tabla 2.** Categorías del maestro reflexivo y del maestro no reflexivo

N°	Categoría	Definición
----	-----------	------------

No o Reflexivo	<b>Auto cuestionamiento</b>	Reflexión sobre los aciertos o desaciertos de las actuaciones del profesor
	<b>Autopercepción</b>	Descripción de las emociones o sentimientos surgidos durante la actividad.
	<b>Autorregulación</b>	Toma de decisiones a partir del auto cuestionamiento para mejorar la actuación del profesor.
	<b>Descripción</b>	Presentar de manera detallada actividades, contextos y comportamientos que suceden en el aula de clase
	<b>Autosuficiente.</b>	Individualista, no le gusta compartir sus experiencias, piensa que todo lo sabe
	<b>Continuista</b>	Tradicional, apegado a su enfoque, monótono, desactualizado, repetitivo
	<b>Culpa a otros</b>	No percibe su responsabilidad, no asume las consecuencias de sus acciones en el aula
	<b>Descriptivo</b>	Narrador de los hechos que suceden sin ningún tipo de juzgamiento
	<b>Rígido</b>	Es cerrado, autoritario, vertical, controlador

**Fuente:** *elaboración propia*

**Tomado de:** Perreneud, (2007)

### 3.3 Proceso de la sistematización.

- En el marco de la Maestría en Educación, se propuso y desarrolló una unidad didáctica sobre el sistema inmune, para el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad

argumentativa de los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Centro de Integración Popular del municipio de Riohacha, La Guajira.

- Los estudiantes fueron evaluados antes y después de implementar la unidad didáctica para conocer la capacidad de argumentación en relación con el uso de sus componentes, y así, identificar las fortalezas y debilidades en el desempeño.
- De manera simultánea, mientras se implementaba la unidad didáctica, se registraba por parte del docente, las impresiones, comportamientos, sentimientos e ideas acerca de lo acontecido en el aula de clases.
- Con estos resultados se llevó a cabo la descripción de los cambios obtenidos en los estudiantes y en el docente.

#### **4. Unidad didáctica para la argumentación**

En el siguiente apartado se presenta la unidad didáctica, partiendo del ciclo de aprendizaje planteado por Sanmartí, (2002), así como las actividades que propusieron para orientar y lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos. De igual manera, se precisan las actividades desarrolladas para mejorar la argumentación de los estudiantes en el tema del sistema inmune.

##### **4.1 Descripción**

La siguiente unidad didáctica sobre el sistema inmune, se realizó a partir de las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes del grado 8-01 de la sede Nuevo Horizonte de la Institución Educativa Centro de Integración Popular I.P. C. para la argumentación.

Con la implementación de la unidad didáctica basada en la metodología de la indagación, se busca que los estudiantes mejoren su capacidad argumentativa, participen activamente en la adquisición del conocimiento, desarrollen el pensamiento crítico, así como mejorar la capacidad para resolver problemas y otorgar mayor habilidad en los procesos de las ciencias, de igual manera, guiar a los estudiantes a formar y expresar conceptos por medio de interrogantes y permitir que la tecnología enlace a los estudiantes con el contexto en que se desenvuelven.

Inicialmente se aplicó un cuestionario inicial para conocer las debilidades y fortalezas de los estudiantes con respecto a los componentes de la argumentación. Así mismo, se implementó una unidad didáctica con una serie de actividades en secuencia, organizada en sesiones de trabajo con el fin de lograr el aprendizaje de los alumnos en relación con el tema del sistema inmune. Por último, se evaluaron los avances, las fortalezas y debilidades de los estudiantes en el uso de los componentes de la argumentación a través de la aplicación de un cuestionario final.

Es de anotar, que el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica, es de suma importancia, ya que a partir de situaciones problemáticas planteadas desde las experiencias y del entorno del estudiante, se pueden generar desde la escuela, ambientes de aprendizaje sobre la manera de prevenir enfermedades, mejorar los hábitos de higiene, y así mismo, conocer los mecanismos de defensa que tiene el cuerpo para reaccionar ante la presencia de un agente patógeno, conocer los mecanismos de acción de las vacunas y la importancia de estas en el cuidado y fortalecimiento del sistema inmune. Los contenidos de la presente unidad didáctica esta dados de la siguiente manera.

## **4.2 Objetivos de la unidad didáctica**

### **4.2.1 Objetivo General**

Al culminar la unidad didáctica, los estudiantes tendrán la capacidad de establecer argumentos acerca los mecanismos de acción del sistema inmune haciendo uso de los componentes de la argumentación y del lenguaje científico, a partir de actividades de indagación que los aproximen al uso del conocimiento básico.

### **4.2.2 Objetivos específicos**

- Al finalizar la sesión de indagación los estudiantes habrán usado algunos datos, experiencias y sus conocimientos previos sobre el sistema inmune para formular algunas conclusiones, hipótesis.
- Al finalizar la sesión de introducción de nuevos conocimientos los estudiantes tendrán la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones

a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre los mecanismos de defensa del cuerpo frente a las enfermedades.

- Al finalizar la sesión de síntesis los estudiantes tendrán la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el sistema inmunológico y mecanismo de acción de la acción de las vacunas.

- Al finalizar la sesión de aplicación los estudiantes tendrán la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular y elaborar respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones, justificaciones y gráficas sobre el mecanismo de acción del sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida en diversas situaciones de la vida cotidiana.

## **5. Contenidos de la unidad didáctica**

### **5.1 Contenidos conceptuales**

- Identifica las barreras naturales del sistema inmune
- Describe la inmunidad natural y adquirida
- Explica la generación de la respuesta Inmune
- Reconoce las diferentes células del sistema inmune
- Describe el mecanismo de acción de las vacunas

### **5.2 Contenidos procedimentales**

- Realiza lecturas, consultas y talleres sobre el sistema inmunológico
- Realiza actividades y experiencias que le ayuden a reconocer los mecanismos de defensa del cuerpo.
- Elabora graficas que ilustran los mecanismos de defensa del cuerpo
- Compara las diferentes células del sistema inmune y su función en los mecanismos de defensa
- Registra la información obtenida en las diferentes sesiones de trabajo de manera coherente
- Interpreta gráficas acerca de los mecanismos de acción de las vacuna

### **5.3 Contenidos actitudinales**

- Muestra sentido de pertenencia con el desarrollo e implementación de la unidad didáctica.
- Valora la importancia del sistema inmune para el cuerpo.
- Curiosidad por identificar los componentes del sistema inmunológico y su funcionamiento
- Cumple con su función asignada para el trabajo dentro del grupo



- Muestra una buena disposición para revisar de modo crítico las tareas que se llevan a cabo y los resultados alcanzados
- Valora la importancia del trabajo en equipo
- Respeto por el pensamiento ajeno y el conocimiento producido por otros.
- Valora la importancia de la utilización de un vocabulario preciso que permita la comunicación.
- Tolerancia y serenidad frente a los resultados de las tareas desarrolladas
- Genera actitudes autónomas y de liderazgo.

#### **5.4 Derecho Básico de Aprendizaje**

- Analiza relaciones entre sistemas de órganos (excretor, inmune, nervioso, endocrino, óseo y muscular) con los procesos de regulación de las funciones en los seres vivos

#### **5.5 Competencias Científicas**

- Explicación de fenómeno, uso del conocimiento científico, indagación

#### **5.6 Estándar Básico de Competencia**

- Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medidas de prevención y control.

#### **5.7 Acciones de Pensamiento y Producción**

- **Me aproximo al conocimiento como científico natural.**
  - Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros compañeros y formulo nuevas preguntas.
  - Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna
  - Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.
  - Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas
  - Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

- **Manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales.**
  - Comprendo las partes y el funcionamiento del sistema inmune y su importancia para los seres vivos.
  - Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.
- **Desarrollo compromisos personales y sociales.**
  - Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.
  - Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos
  - Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.

## 5.8 Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes se tendrán en cuenta los siguientes criterios de desempeño:

- Describe la función del sistema inmunológico como protección contra agentes extraños al organismo.
- Comprende y explica el funcionamiento de los principales elementos que conforman el sistema inmune.
- Utiliza datos, ideas y conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el sistema inmunológico y mecanismo de acción de la acción de las vacunas.

- Participa activamente en las actividades propuestas
- Formula preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escoge una para indagar y encontrar posibles respuestas
- Realiza retroalimentación al finalizar cada sesión para aclarar interrogantes acerca del funcionamiento del sistema inmune.
- Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias
- Revisa la organización y presentación de su cuaderno.
- Identifica las diferentes repuestas inmunológicas.

### **5.8.1 Instrumentos y formas de evaluación**

- Cuaderno del estudiante para el registro del desarrollo de las actividades,
- Evidencias de las actividades realizadas en las sesiones.
- Cuestionamientos orales para explorar conceptos y procesos de los alumnos
- Producciones orales y escritas.
- Observaciones, descripciones, predicciones realizadas en las actividades, así como los resultados obtenidos.

## **5.9 Implementación de la unidad didáctica**

A continuación, se presentan las sesiones de la unidad didáctica implementada, la cual fué elaborada desde el ciclo de aprendizaje propuesto por Sanmartí (2002).

### **5.9.1 Primera sesión: fase de exploración.**

Pregunta orientadora: *¿Qué es estar sano? ¿Qué es estar enfermo?*

**Objetivo.** Al finalizar la sesión de indagación los estudiantes habrán usado algunos datos, experiencias y sus conocimientos previos sobre el sistema inmune para formular algunas conclusiones, hipótesis.

- **Indicadores de desempeño:**
- Participación activa, responsable y solidaria en las actividades
- Respeto por las normas convenidas para el trabajo
- Formula preguntas e hipótesis relacionadas con los mecanismos de defensa del cuerpo ante agentes externos.
- Consigna sus saberes previos acerca de la reacción del sistema inmune ante la presencia de un agente externo en el organismo.
- **Duración:** 6 clases de 55 minutos cada una.
- **Organización del espacio:** grupos de trabajo de 4 personas ubicados de tal manera que se pueda observar al docente y al tablero para atender las indicaciones acerca de la metodología de trabajo.

**Tabla 3. Fase 1: Sesión de exploración**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar y plantear los objetivos de la unidad didáctica y de la sesión a desarrollar.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los acuerdos para el trabajo en la clase.</li> <li>• Organizar los grupos de trabajo.</li> <li>• Establecer los productos a entregar al finalizar la sesión</li> </ul>
<b>Materiales</b>	Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores.
<b>Desempeño del docente</b>	<b>Desempeño del estudiante</b>

<p>1. El docente da la bienvenida a los estudiantes y hace la presentación de los objetivos de la unidad didáctica.</p> <p>2. Motiva a los estudiantes a participar activamente en la sesión. De igual forma establece, en común acuerdo con los estudiantes, los criterios para el desarrollo de la sesión de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar el rol de cada estudiante en el grupo de trabajo.</li> <li>• Respetar el uso de la palabra.</li> <li>• Trabajar en equipo respetando las opiniones de los demás miembros del grupo de trabajo.</li> <li>• Acatar las indicaciones del docente.</li> <li>• Mantener el orden y la compostura durante la actividad.</li> <li>• Realizar de manera correcta todas las actividades propuestas.</li> </ul> <p>3. Organiza los grupos de trabajo.</p> <p>4. Establece los resultados que se deben entregar al finalizar la sesión de trabajo</p>	<p>Reconoce los objetivos que se proyectan alcanzar en la sesión de trabajo</p> <p>Elabora y respeta los acuerdos de clase.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza los grupos de trabajo teniendo en</li> <li>• Cuenta las orientaciones del docente.</li> <li>• Entrega los resultados esperados al finalizar la sesión.</li> </ul>	
<p>• <b>Sesión 1</b></p>	
<p><b>Objetivos de la actividad</b></p>	<p>Evaluación diagnóstica</p> <p>Indagar los conocimientos previos de los estudiantes acerca del funcionamiento del sistema inmune</p>

**Materiales**

Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, colores.

**Desempeño del docente****Actividad 1.**

El docente presenta a los estudiantes las siguientes situaciones problemáticas:

*Durante la tarde y con un fuerte sol Iván, Angie, José, Luisa, Martín, Joaquín y Dayana estaban jugando con un balón en el parque. De repente empezó a caer una fuerte lluvia y los chicos se mojaron por completo. Al día siguiente Iván, Luisa y Dayana comenzaron a sentir malestares. Iván expresaba que le dolía mucho las piernas, la cabeza y se sentía caliente; Luisa manifestaba que se sentía caliente y dolor en el pecho por tanto toser; Dayana se sentía con dolor en el pecho, tosía mucho y expulsaba mucho moco por la nariz.*

- ¿A qué se debe que Iván, Luisa y Dayana presenten esos síntomas?

**Desempeño del estudiante**

Participa activamente en el desarrollo de la sesión, expresando sus ideas.

De manera individual cumple y registra de manera clara y ordenada sus ideas acerca de las situaciones planteadas en la actividad.

Respeto y cumple con el rol asignado dentro del grupo

- 
- |  |   |
|--|---|
| <p>- ¿Por qué crees que se les haya subido la temperatura del cuerpo?</p> <p>- ¿Por qué se presenta la tos y la mucosidad por la nariz?</p> <p>- ¿A qué atribuyes el que solo Iván, Luisa y Dayana presenten los síntomas y Angie, Martín y José no presenten nada en sus cuerpos?</p> | <p>Participa activamente durante la socialización de las ideas y resultados de su grupo a los demás miembros de la clase.</p> |
|--|---|

*2. Imagina que vas manejando bicicleta y de repente tropiezas y caes bruscamente en el pavimento, al levantarte notas que se ha abierto una herida en la pierna. Después de limpiarte la herida y al cabo de unas horas, sientes que la zona cercana a la herida se ha hinchado, endurecido y se ha puesto más caliente. Con el paso de los días la herida fue colocando más oscura y al presionarla, algunas veces salía una especie de sustancia blanca.*

- ¿Por qué ha ocurrido esto en la zona donde está la herida??

- ¿A qué se debe la aparición de la sustancia blanca en la herida?

Elabora gráficas a partir de la información dada

## **Actividad 2.**

Se les pide que lean y respondan las siguientes situaciones:

*Samuel llegó al aeropuerto con intenciones de viajar al Amazonas. Las autoridades de migración le exigieron el certificado de vacunación contra la fiebre amarilla. Con*

---

---

*sorpresa, por la petición de las autoridades, Samuel contestó que antes de él nacer sus padres habían sido vacunados contra la fiebre amarilla y que, por lo tanto, él no se contagiaría de esa enfermedad.*

*¿Estás de acuerdo con que las autoridades de migración dejen viajar a Juan? ¿Por qué*

*¿Por qué crees que Juan está seguro que no contraerá la fiebre amarilla?*

*2. Hace un año Mayra, Adrián, Karen y Valentina se contagiaron de varicela en el colegio. En esta temporada, se han presentaron dos casos de varicela en el curso, y durante el transcurso de la semana, cuatro estudiantes más han presentado excusas por presentar la enfermedad. En la casa de Adrián, su hermano también se ha contagiado de dicha enfermedad, pero Adrián a pesar de tener contacto en el colegio y en su casa con personas que están padeciendo la infección, no se ha contagiado de la misma. De la misma manera Mayra, Karen y Valentina, a pesar de que han tenido contacto con otras personas enfermas, no presentan ningún tipo de síntomas de la varicela.*

*¿Por qué crees que Mayra, Adrián, Karen y Valentina no se han contagiado de esta enfermedad?*

---



---

3. Lea el siguiente texto

**La gripe: la batalla no ganada**

*Cada invierno se disemina en todo el mundo una epidemia de influenza. Miles de ancianos, recién nacidos y personas que padecían una enfermedad fallecen, mientras que cientos de millones más presentan malestares respiratorios, fiebre y dolores musculares en casos más leves. Ocasionalmente, aparecen variedades devastadoras de gripe. En la pandemia de gripe de 1918, hubo 20 millones de muertes en un invierno. En 1968, la gripe de Hong Kong infectó a 50 millones de estadounidenses y ocasionó 70.000 muertes en seis semanas. En el invierno de 1984 a 1985, los centros de control de enfermedades calcularon que 57.000 estadounidenses murieron de gripe. La gente sobrevive a la gripe debido a que su sistema de defensa inactiva a los virus o matan a las células corporales infectadas antes de que el virus termine de reproducirse. Este es el mecanismo por el que otros virus como el de la varicela o del sarampión son vencidos.*

- ¿Por qué crees que la gente no se “protege” contra la gripe, como lo hace contra el sarampión o la varicela?

---

- 
- ¿Por qué crees que, a pesar de haberse vacunado contra la gripe, las personas pueden volver a padecer de esta enfermedad año tras año?

Para la siguiente actividad se les presenta a los grupos una silueta del cuerpo humano para que identifiquen las vías por las cuales pueden entrar agentes externos al cuerpo e indiquen que barreras presenta el cuerpo para evitar la entrada de estos agentes. Se les pide que anoten sus respuestas en un cuadro.

### **Actividad 3**

*Supongamos que trabajamos en una empresa de seguridad especializada en la seguridad de casas y edificios. Un cliente ha comprado una casa en la cual se encuentran muchos objetos de valor, por lo cual ha contratado nuestra empresa y ha solicitado que diseñen todo el mecanismo de seguridad para que la casa sea prácticamente anti robos, y así impedir la entrada de ladrones al perímetro de la casa; o solucionar el problema si algún antisocial logra ingresar al interior de la casa*

- Con los demás integrantes del grupo diseñen el sistema de seguridad de la casa con todas las estrategias posibles que
-

---

conozcan o piensen que se pueden utilizar. Socializar en grupo a los demás estudiantes.

Una vez finalizada las exposiciones, los grupos deben proponer formas de agrupar los diferentes mecanismos, según los criterios que estimen conveniente

Cada grupo realice una reflexión sobre los siguientes interrogantes:

- ¿Los detectores de movimiento pueden definir si se trata de un intruso o un habitante de la casa?
- ¿Qué función puede cumplirla alarma de seguridad?
- ¿Un perro guardián ataca a todos los que se acercan a la casa? ¿Ataca también a sus amos?
- ¿Qué mecanismos se accionan en caso de que alguien logre superar la primera barrera de seguridad?
- ¿Cuáles se activan en caso de que alguien logre ingresar a la vivienda identifiquen las barreras que ofrece el cuerpo a los agentes externos

### **ACCIONES:**

1. El docente hace entrega de la guía para la actividad
  2. Forma grupos de trabajo y a partir de las respuestas de los estudiantes inicia un debate sobre los mecanismos de reacción del cuerpo ante las situaciones planteadas
-

- 
3. El docente le pide a cada estudiante que escriba o explique en su cuaderno las ideas que tenga acerca de la situaciones anteriores
  4. Se les indica que dentro del lean, comparen y seleccionen las ideas en común
  5. Los estudiantes elaboran el plano de la casa indicando todas las medidas de seguridad que ellos consideren necesarias para evitar el ingreso de agentes externos a la casa.
  5. El profesor le pide a cada secretario del grupo que anote en la guía las ideas en común del grupo acerca de las situaciones planteadas anteriormente.
  6. Se establece a los secretarios de cada grupo que cuando se les indique socialicen las ideas a los demás grupos de trabajo.
  7. Se realiza el debate con las conclusiones de los demás grupos acerca de las reacciones del cuerpo a las situaciones planteadas

---

**Fuente:** *elaboración propia.*

### **5.9.2 Segunda sesión: introducción de nuevos conceptos.**

Pregunta orientadora *¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?*

- **Objetivo:** Al finalizar la sesión de introducción de nuevos conocimientos los estudiantes tendrán la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre los mecanismos de defensa del cuerpo frente a las enfermedades y la acción de las vacunas.
- **Indicadores de desempeño:**
  - Identifica diferentes clases de virus y bacterias que pueden causar enfermedades al organismo.
  - Elabora mapas conceptuales a partir de la información dada en los recursos audiovisuales
  - Establece relaciones entre agente patógenos. virus y bacterias, con la forma de reacción del organismo.
  - Describe con un lenguaje apropiado el funcionamiento de las vacunas
  - Comprende y explica el funcionamiento de los principales elementos que conforman el sistema inmune
  - Utiliza datos y conclusiones para diferenciar los diferentes mecanismos de respuesta del sistema inmune
  - **Duración:** 8 clases de 55 minutos cada una.
  - **Organización del espacio:** grupos de trabajo de 4 personas ubicados de tal manera que se pueda observar al docente y al tablero para atender las indicaciones acerca de la metodología de trabajo

**Tabla 4 Fase 2: Sesión de Introducción de nuevos conocimientos**

- 
- Establecerlos objetivos la sesión a trabajar.
  - Promulgar y recordar los acuerdos de clase.
-

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar los grupos de trabajo</li> <li>• Establecer los productos a entregar.</li> </ul>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, computador.</li> </ul>
<b>Desempeño del docente</b>	<b>Desempeño del estudiante</b>
1. Presentar los objetivos de la clase	Reconoce los objetivos
2. Recordar la importancia del respeto y mantenimiento del orden en el aula	que se proyectan alcanzar en la sesión de trabajo
3. Informar de mantener una buena atención durante la observación de los recursos audiovisuales (videos) que se proyectaran en el desarrollo de las actividades.	Elabora y respeta los acuerdos de clase.
4. Establece el tipo de producto a entregar al finalizar las actividades	Se organiza en los grupos de trabajo teniendo en cuenta las orientaciones del docente.
	Entrega los resultados esperados al finalizar la sesión.

<b>Objetivo de la actividad</b>	Introducir los nuevos conceptos sobre los mecanismos de respuesta del sistema inmune y la acción de las vacunas.							
<b>Materiales</b>	Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, computador							
<b>Desempeño del docente</b>	<b>Desempeño del estudiante</b>							
<b>Actividad 1.</b>	Participa activamente en el desarrollo de la sesión, expresando sus ideas.							
Se les pide a los estudiantes que de manera atenta observe el recurso audiovisual sobre “La patogenicidad”, luego en grupo y partiendo de la observación de las palabras organizar un diagrama que brinde información sobre lo que significa el término de patogenicidad.								
Enfermedad, Capacidad, Patógeno, Huésped, Multiplicarse	De manera individual cumple y registra de manera clara y ordenada sus ideas acerca de las situaciones planteadas en la actividad.							
<b>Actividad 2.</b>								
Observa el recurso audiovisual sobre la acción de virus y bacterias, y el recurso audiovisual, y luego por grupo resolver en su material la siguiente actividad:								
1. Relaciona tres tipos de virus y bacterias que afectan al ser humano y realiza una descripción de cada uno, teniendo en cuenta sus características y cómo invade al organismo.								
<table border="1"> <tr> <td>Organismo</td><td>Características</td><td>Forma de invasión</td></tr> <tr> <td>Virus</td><td></td><td></td></tr> </table>	Organismo	Características	Forma de invasión	Virus			Respeto y cumple con el rol asignado dentro del grupo	
Organismo	Características	Forma de invasión						
Virus								

Bacterias		
-----------	--	--

### Autoevaluación del aprendizaje

- |   |  |
|---|--|
| 1. ¿Qué aprendió en esta actividad?   | Participa activamente  |
| 2. ¿Consideras que lo aprendido en la clase de hoy es importante para ti?                     | durante la socialización de las ideas y resultados de su grupo a los demás miembros de la clase. |
| 3. ¿Lo aprendido en clase puede ayudar a mejorar tus condiciones de salud y cuidado personal? |  |
| 4. ¿Qué dificultades encontró para realizar la actividad?                                     |  |
| 5. ¿Cómo logró superar las dificultades?  |  |
| 6. ¿Qué acciones propone para mejorar o reforzar las actividades?                             | Elabora gráficas a partir de la información dada   |

### Sesión 2.

Observa el recurso audio visual sobre el virus VIH que produce la inmunodeficiencia humana adquirida en grupo de cuatro estudiantes, responde los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué significa el término SIDA?
2. Explica el significado de cada letra en la sigla VIH.
3. El VIH es como otros virus, incluyendo los que causan la “gripe” o el resfriado común, ¿Qué diferencia al virus del VIH de los otros virus que causan otras enfermedades?
4. Sabemos que el VIH puede ocultarse durante largos períodos de tiempo en las células del cuerpo y que ataca una



---

parte clave del sistema inmunológico, ¿Qué células son atacadas por el virus del VIH?

5. ¿Por qué son importantes estas células para el organismo?

6. La persona infectada del SIDA. ¿Fallece por causa de esta enfermedad?

### **Actividad 3**

Leer el siguiente artículo:

En la antigüedad se creía que las enfermedades eran castigos con los que dioses caprichosos castigaba a la humanidad; sin embargo, en el lejano oriente surgió una práctica en la que se ponía en evidencia que algunos conceptos heréticos resultaban bastante saludables, y de hecho revelaban que las soluciones para algunas enfermedades pertenecían a un plano más mundano que divino. La primera evidencia escrita relacionada con los procesos de vacunación data del siglo xi y se encuentran en la literatura china. A una monja budista se le atribuye un texto llamado “el tratamiento adecuado de la viruela”, otro libro chino “el espejo dorado de la medicina” describe diferentes formas de inoculación...

- Observa el siguiente recurso audiovisual sobre el origen de la vacuna contra la viruela

---

---

- A partir de la lectura del artículo y la observación de del

video planteen las respuestas a los siguientes interrogantes:

1. ¿Por qué consideraban los antiguos que las enfermedades eran un castigo divino y no algo relacionado con el mundo natural?
2. ¿Cómo un virus que básicamente ataca a la vacas o lo monos pueden generar defensas en el ser humano?
3. Teniendo en cuenta que la “variolización” era una práctica común en la antigüedad.  
  
¿Qué factores permitieron tener a Jenner mejores resultados en sus inoculaciones que las realizadas anteriormente por otras personas?
4. ¿Qué factores permitieron que la vacunación fuera aceptada como una práctica médica académica, e insertada en la sociedad?
5. ¿Consideras que la técnica utilizada por Jenner para sus experimentos serían aceptados hoy en día? ¿Por qué?

**Acciones:**

Los estudiantes se reúnen y realizan las actividades y socializan sus resultados mediante la realización de carteleras donde plasman todas los conceptos adquiridos y afianzados durante el desarrollo de las actividades

---

**Fuente:** *elaboración propia*

**Tomado de:** <https://www.youtube.com/watch?v=aLU7WNczaBk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=x8LVZJN7XBs>  
[https://www.youtube.com/watch?v=imajg\\_gW1LI](https://www.youtube.com/watch?v=imajg_gW1LI),  
<https://www.youtube.com/watch?v=aIkuU-X3kAA>

### 5.9.3 Tercera sesión: actividad de síntesis

Pregunta orientadora: ¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?

**Objetivo:** Al finalizar la sesión de síntesis los estudiantes tendrán la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el sistema inmunológico y el mecanismo de acción de la acción de las vacunas.

#### **Indicadores de desempeño:**

- Utiliza datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el mecanismo de respuesta del sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida en diversas situaciones de la vida cotidiana
- Realiza esquemas, gráficas, tablas para explicar los mecanismos de respuesta del sistema inmune
- Expresa claramente sus ideas haciendo uso de un lenguaje propio de las ciencias

**Duración:** 4 clases de 55 minutos cada una.

**Organización del espacio:** los estudiantes forman grupos de 4 personas y se ubican en diferentes zonas de la cancha del colegio para realizar las gráficas solicitadas, posteriormente cada grupo selecciona un área del salón para colocar sus esquemas y realizar la socialización de sus resultados. Los estudiantes utilizan la sala de informática para realizar las diapositivas a utilizar en su socialización sobre el mecanismo de acción de las vacunas.

**Tabla 5. Fase 3: Sesión de Síntesis**

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecerlos objetivos la sesión a trabajar.</li> <li>• Promulgar y recordar los acuerdos de clase.</li> <li>• Organizar los grupos de trabajo</li> <li>• Establecer los productos a entregar.</li> </ul>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, computador.</li> </ul>
<b>Desempeño del docente</b>	<b>Desempeño del estudiante</b>
1. Presentar los objetivos de la clase	Reconoce los objetivos
2. Recordar la importancia del respeto y mantenimiento del orden en el aula	que se proyectan alcanzar en la sesión de trabajo
3. Informar de mantener una buena atención durante la observación de los recursos audiovisuales (videos) que se proyectaran en el desarrollo de las actividades.	Elabora y respeta los acuerdos de clase.
4. Establece el tipo de producto a entregar al finalizar las actividades	Se organiza en los grupos de trabajo teniendo en

---

cuenta las orientaciones  
del docente.

Entrega los resultados  
esperados al finalizar la  
sesión.

---



---



---

<b>Objetivos de la actividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sintetizar y aplicar conceptos sobre el funcionamiento del sistema inmune y la acción de las vacunas</li> </ul>
----------------------------------	--

---

<b>Materiales</b>	Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, computador
-------------------	--

---

### ACTIVIDADES

---

**Fuente:** *elaboración propia*

---

#### **Actividad 1.**

Utilizando diferentes formas de representación, los grupos de trabajo deberán mostrar la forma y función de todas las células que participan en el sistema inmune. Cada grupo realizará la observación de las representaciones propuestas por los demás grupos, estableciendo diferencias y semejanzas encontradas en las distintas representaciones, para luego exponerlas a los demás grupos de trabajo.

#### **Actividad 2.**

Cada grupo de trabajo explicará mediante diagramas el mecanismo de acción de las vacunas, los cuales serán explicados mediante el uso de diapositivas en Power Point a los demás grupos.

### **Actividad 3.**

Los grupos de trabajo organizarán y representarán mediante la elaboración de un cómic la secuencia de eventos que ocurren como respuesta del sistema inmune a la herida producida por un vidrio infectado por bacterias en el dedo índice de la mano derecha.

#### **5.9.4 Cuarta sesión: actividad de aplicación**

Pregunta orientadora: ¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?

**Objetivo:** Al finalizar la sesión de aplicación los estudiantes tendrán la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular y elaborar respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones, justificaciones y gráficas sobre el mecanismo de acción del sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida en diversas situaciones de la vida cotidiana.

#### **Indicadores de desempeño:**

- Utiliza datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el mecanismo de respuesta del sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida en diversas situaciones de la vida cotidiana
- Realiza esquemas, gráficas, tablas para explicar los mecanismos de respuesta del sistema inmune y la acción de las vacunas.
- Expresa claramente sus ideas haciendo uso de un lenguaje propio de las ciencias

**Duración:** 2 clases de 55 minutos cada una.

**Organización del espacio:** los estudiantes forman grupos de 4 personas y utilizan la sala de informática para realizar las diapositivas a utilizar en su socialización sobre el mecanismo de acción de las vacunas, asimismo organizan el aula donde realizarán la exposición del tema.

**Tabla 6. Fase 4: Sesión de aplicación**

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecerlos objetivos la sesión a trabajar.</li> <li>• Promulgar y recordar los acuerdos de clase.</li> <li>• Organizar los grupos de trabajo</li> <li>• Establecer los productos a entregar.</li> </ul>
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, computador, video beam</li> </ul>
<b>Desempeño del docente</b>	<b>Desempeño del estudiante</b>
1. Presentar los objetivos de la clase	Reconoce los objetivos que se
2. Recordar la importancia del respeto y mantenimiento del orden en el aula	proyectan alcanzar en la sesión de trabajo
3. Establece el tipo de producto a entregar al finalizar las actividades	Elabora y respeta los acuerdos de clase.
	Se organiza en los grupos de trabajo teniendo en cuenta las orientaciones del docente.

---

Entrega los resultados esperados al finalizar la sesión.

---

**Acciones:**

Los estudiantes se reúnen y realizan las actividades y socializan sus resultados mediante la realización de exposiciones a otros grupos donde plasman todas los conceptos adquiridos y afianzados durante el desarrollo de las actividades

---

<b>Objetivos de la actividad</b>	Explicar mediante la utilización de datos, ideas y nuevos conocimientos, conclusiones y justificaciones el mecanismo de acción del sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida en diversas situaciones de la vida cotidiana.
----------------------------------	---

---

<b>Materiales</b>	Cuaderno, fotocopias, lápiz, borrador, sacapuntas, tablero, marcadores, papel bond o cartulina, computador, video beam
-------------------	--

---

**ACTIVIDADES**

---

**Fuente:** *elaboración propia*

---

**Actividad 1**

Los grupos realizarán una charla con un grupo de estudiantes de otro grado sobre el mecanismo de reacción del sistema inmune ante la presencia de un agente patógeno en el organismo, durante la cual harán la entrega del comic elaborado en clase.



## 6. Resultados y conclusiones

A partir de la sistematización de la propuesta didáctica para la enseñanza de la argumentación, sobre el sistema inmune y la reflexión sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias del docente, se concluye que:

### **6.1 Respecto a la argumentación sobre los mecanismos de respuesta del sistema inmune y la acción de las vacunas.**

Los resultados que se obtuvieron antes, durante y después de la aplicación de la unidad didáctica, se basaron en parámetros, específicos como la participación del estudiante en el desarrollo de las clases, la forma de argumentar y defender sus ideas y, el tipo de vocabulario utilizado y el conocimiento del tema a tratar, aspectos que se tomaron como ejes orientadores para organizar los resultados esperados en la propuesta. Se pudo evidenciar que durante el desarrollo de la implementación de la unidad didáctica, los estudiantes mejoraron su capacidad argumentativa.

Con respecto *a la participación en clases*, en el inicio de la implementación de la unidad didáctica los estudiantes, mostraban poca participación, así mismo demostraban inquietud por no estar adaptados a la nueva metodología (trabajo en grupo, desarrollo de las guías) en la cual fueron enfocada las clases. Así mismo, se pudo observar que durante su participación muchos de los estudiantes presentaban algún conocimiento del tema, por haberlos visto en programas de televisión, tratados en clases anteriores, leído en revistas o libros; algunos mostraban conocer del tema pero no logran expresar muy bien sus ideas y otros simplemente no participaron con sus comentarios.

Por otra parte, aunque las instrucciones para el trabajo en clases se dieron de manera clara, en diversos momentos de las clases se tuvo que realizar nuevamente las indicaciones acerca de cómo se iba trabajar en las clases, ya que hubo estudiantes que constantemente preguntaban sobre que tenían que hacer, evidenciando con esto que los estudiantes están muy acostumbrados a trabajar de manera tradicional, donde el docente bajo el propósito de enseñar conocimientos y normas, cumple la función de transmisor., es decir, el docente dicta la lección a los estudiantes que recibirán las informaciones y las normas transmitidas, por lo cual considera el aprendizaje como un acto de autoridad (De Zubiría, 1995).

Además para el trabajo en grupo (colaborativo) se hizo notable, durante la conformación de los grupos de trabajo, como estos siempre tratan de crear grupos cerrados, es decir, con aquellos compañeros con los cuales siempre han realizado actividades o trabajos en clases, causando que algunos estudiantes quedaran sin grupos y se sintieran alejados del grupo en general.

Se podría decir que esta situación pone en evidencia como la práctica tradicional, al ser un proceso de enseñanza donde el profesor es quien enseña y el estudiante es quien aprende, la autoridad en el aula se mantiene gracias al dominio de los contenidos por parte del profesor, y así mismo, los criterios de organización y formas de proceder en el aula los define solamente el profesor, dejando al estudiante sin poder participar en la toma de decisiones que puedan favorecer la dinámica de las clases.

A partir de esa observación, se hizo necesario fomentar en el grupo el trabajo en equipo para que los estudiantes aprendieran a reconocer las capacidades del otro, y que se dieran cuenta que en esa interacción con el otro se podrían alcanzar más fácil los objetivos propuestos para las actividades. Por tal motivo, las actividades propuestas, se enmarcaron en el trabajo colaborativo, donde cada estudiante dentro del grupo asumía un papel importante para alcanzar los objetivos y

que de una manera u otra entendieran que el cumplimiento de ese rol generaba una gran responsabilidad para que el grupo alcanzara dichos objetivos. A medida que se desarrollaban las diferentes actividades de la propuesta didáctica se evidenció el avance del grupo de manera general, notándose gran interés colectivo en apoyarse durante las actividades de trabajo en equipo y que en ocasiones solicitaban apoyar a otros grupos de trabajo. Además, a medida que se realizaban las actividades los estudiantes de manera autónoma proponían dentro de su grupo y en el grupo en general, nuevas formas de trabajo, lo cual muchas veces generó una sana competencia entre los grupos, lo que facilitó que propusieran ejemplos cotidianos de sus vivencias en el entorno para la solución de las situaciones problemáticas planteadas.

Con la inclusión de las propuestas hechas por los estudiantes, a partir de sus experiencias, se hizo evidente el cambio tanto en la forma como trabajaban los grupos como en la autonomía, lo que ratifica la necesidad de implementar nuevas alternativas pedagógicas y didácticas para la planificación de las clases, las cuales muchas veces se deben orientar a partir de las necesidades e intereses de los estudiantes lo que conlleve, con la guía del docente, a la construcción de un aprendizaje significativo, donde el estudiante se apropie del conocimiento y lo lleve a su entorno, entorno entendido social y culturalmente (Vygotsky, 1979).

Con relación *al uso del lenguaje propio de las ciencias*, antes del inicio de la implementación de la unidad didáctica, el lenguaje utilizado por los estudiantes poseía muy poca terminología científica, por lo cual era frecuente escuchar términos derivados de su conocimiento cotidiano y de lo que a diario escuchan en su entorno. Esta problemática se fue corrigiendo en la medida que se avanzaba en el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica, ya que los estudiantes poco a poco fueron incorporando en sus intervenciones términos apropiados y asociados al sistema inmune en las socializaciones de sus resultados. Aunque se puede manifestar que el cambio en la

utilización de un vocabulario científico no fue del todo fácil, pues inicialmente los estudiantes no sabían cómo hablar de la forma como el cuerpo reacciona ante algunos factores externos, pero posteriormente, por ejemplo, describían con un lenguaje científico porque les daba fiebre, porque la zona cercana a una herida se calentaba o porque al niño después de vacunarle le daba fiebre.

El cambio evidenciado en el uso del lenguaje y el conocimiento científico para las explicaciones dadas por los estudiantes, destacan la necesidad de generar acciones que proporcionen alternativas para la construcción del conocimiento de las ciencias a partir del contexto de los estudiantes, ya que al abordar ejes temáticos que se relacionen con sus realidades y de las cuales ellos pueden decir muchas cosas los puede motivar, a que a partir de sus saberes iniciales y que van reestructurando a medida que avanzan en el proceso, a ser más participativos en las actividades que involucren el uso de pruebas, recolección de información, indagación, comprensión de textos, interpretación de gráficas y la socialización de sus ideas, (Izquierdo Sanmartí, 1998 y Jiménez, 1998).

Las comprensiones realizadas por los estudiantes les permitió valorar la importancia de su sistema inmune en la prevención de enfermedades y la necesidad de mantener hábitos saludables para el cuidado de sus sistema inmunológico adentrándolos mucho más al uso del conocimiento científico.

Se puede decir entonces que los estudiantes lograron dar cabida al conocimiento científico, tal vez, al diseño de estrategias y objetivos coherentes, claros y precisos, los cuales asumieron con responsabilidad para realizar las diferentes actividades relacionadas con el trabajo científico en el aula como la recolección y organización de información, registro de experiencias, elaboración de mapas conceptuales y gráficas, y la socialización de sus resultados, lo cual logró fortalecer sus capacidades argumentativas a través de los procedimientos que se llevaron a cabo, los cuales les

permitieron hacer uso de elementos de la argumentación ya que dichos procedimientos les permitían identificar y usar datos, formular conclusiones y justificaciones relacionadas con los datos sobre los mecanismos de respuesta del sistema inmune.

En relación *a la capacidad de argumentación*, antes de la implementación de la unidad didáctica los estudiantes mostraban dificultades para el uso de los elementos de la argumentación, situación que coincide con los resultados obtenidos en otros estudios (Tamayo, 2011), (Rojas, 2016). Por ejemplo, en la aplicación del cuestionario inicial, las razones dadas por los estudiantes para las respuestas, muchas veces no tenían nada que ver con lo solicitado, dejando preguntas sin responder, reproduciendo la afirmación de la opción de respuesta, o colocando apartes del texto de la pregunta respondiendo con ideas o apreciaciones personales derivadas del sentido común.

Las debilidades encontradas en la argumentación, así como el uso del conocimiento y el lenguaje de las ciencias, se convirtieron en la base para el diseño de las actividades de la unidad didáctica, las cuales se realizaron a partir de la metodología de la indagación y el ciclo de aprendizaje y orientadas a mejorar la capacidad argumentativa de los estudiantes mediante el uso de los elementos que componen a la argumentación.

Por ejemplo, al preguntar en clase a los estudiantes el por qué nos da fiebre, muchos respondían que era porque se bañaban sofocados, porque abrían la nevera después de estar jugando o porque estaban mucho tiempo en el sol y después se bañaban enseguida; posteriormente y con el desarrollo de las actividades, los estudiantes ya fueron estableciendo relaciones entre el mecanismo de respuesta del cuerpo (fiebre) con la presencia de agentes patógenos en el cuerpo, lo que les permitió, durante el proceso, recoger más información, indagar, tomar datos para formular conclusiones que sustentaran de una manera más científica sus argumentos.

Es probable que debido a las diferentes actividades realizadas, el desempeño de los estudiantes fuera mejorando hasta el final de la implementación de la unidad didáctica ya que al socializar sus resultados hacían uso de elementos de la argumentación, ya fueran conclusiones, datos, justificaciones y diversas formas de conocimiento. Como por ejemplo, cuando se les preguntaba sobre el uso de las vacunas y su mecanismo de acción, mencionaban de la importancia que tiene para prevenir enfermedades ya que ayudan al sistema inmune a reconocer los agentes que producen las enfermedades y de esa manera el sistema inmune genera una respuesta de manera mucho más rápida y eficaz,. De igual forma, expresaban la importancia, de que cuando se sienten síntomas de algo, no seguir con la mala práctica de auto medicarse para evitar riesgos en su salud, ya que no se sabe a qué se deban esos síntomas y de pronto la medicina que se tomen, en realidad no haga ningún efecto, sino por el contrario, agrave el estado de salud.

A continuación, se analiza el desempeño de tres (3) estudiantes para evidenciar el desarrollo que tuvieron en su capacidad de argumentación. Estos estudiantes están identificados como E1, E2 y E3.

- **Estudiante N° 1 (E1).**

## Pregunta 2

Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones. Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, en cada caso.

¿Debería contestarse esta pregunta antes poner el virus en circulación **¿Sí o No?**

**A. ¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?**

SI / NO

<b>B. ¿Cuánto tardará el ratón en desarrollar inmunidad al virus?</b>	SI / NO
<b>C. ¿Qué otro tipo de enfermedades infectan al ratón?</b>	SI / NO
<b>D. ¿Podría el virus afectar a otras especies de animales?</b>	SI / NO

**Fuente:** *elaboración propia*

2.1 Escribe la justificación de tu respuesta a cada uno de los ítems anteriores:

En el cuestionario inicial (ver ilustración 1) el estudiante El aunque selecciona algunas de las opciones de respuesta de manera correcta opciones correctas en sus razones no se evidencia el uso de los componentes de la argumentación, además de que estas no tienen ninguna relación con las temática que se está preguntando, se puede observar que el estudiante deja espacios en blanco.

Por ejemplo, para el ítem A, el estudiante responde “*buscar un medicamento (D) (C) que convata el virus*” (J), mostrando que la justificación dada por el estudiante no guarda ninguna relación con el contexto de la pregunta.

Para los ítems B y C, el estudiante no genera ninguna justificación.

En el ítem D, donde el estudiante manifiesta “*porque el ratón para en contacto con otros animales*”, no se evidencia ningún elemento de la argumentación, y la respuesta no está relacionada con lo que se le está preguntando.

**PREGUNTA 2**

Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones. Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación? Marca con un círculo la respuesta, Si o No, en cada caso.

¿Debería contestarse esta pregunta antes poner el virus en circulación	¿Sí o No?
A. ¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?	(SI) NO
B. ¿Cuánto tardará el ratón en desarrollar inmunidad al virus?	(SI) NO
C. ¿Qué otro tipo de enfermedades infectan al ratón?	SI / (NO)
D. ¿Podría el virus afectar a otras especies de animales?	(SI) NO

2.1 De la justificación de tu respuesta a cada uno de los ítems anteriores:

A. Buscar un medicamento que convierta el virus.

B.

C.

D. Porque el ratón para en contacto con otros animales

**Ilustración 1.** Cuestionario inicial del estudiante E1

En el cuestionario final (ver ilustración 2) para la misma pregunta el estudiante E1 selecciona las opciones de respuesta de manera correcta, haciendo uso de elementos de la argumentación, como datos, conclusiones, justificaciones y haciendo uso de conocimiento básico para su respuesta.

Respecto a las razones que presenta, frente a los ítems de la pregunta 2, se evidencia que el estudiante formula conclusiones, hace uso del conocimiento científico y emplea evidencias y datos que aporta la pregunta, por lo que se puede decir que el estudiante logra establecer alguna justificación en las razones que da al responder la pregunta.



Por ejemplo, en el ítem A, para justificar la respuesta el estudiante escribe: *porque ellos deben buscar la forma de propagar (D) el virus y que solo afecte a los ratones (C)*, se puede evidenciar el avance en la elaboración de conclusiones haciendo uso de dato dados en la pregunta e incluyendo conocimientos básicos sobre la temática.

Para el ítem B el estudiante menciona: *Si (C), porque la empresa debe saber cuánto dura (D) el efecto en los ratones y haci establecer la dosis (D) que se necesita aplicar, (J) (CB)*. Se puede observar como en comparación al cuestionario inicial donde el estudiante dejó el espacio en blanco, en el cuestionario final el estudiante hace uso del conocimiento básico y datos sobre el tema para justificar su respuesta.

Con respecto al ítem C, el estudiante establece: *Es no (C), porque la empresa está desarrollando un virus para que no se reproduzcan (D) por lo que no le interesa si otras enfermedades infecten a los ratones (J), (CB)*. Se puede observar como en comparación al cuestionario inicial donde el estudiante dejó el espacio en blanco, en el cuestionario final el estudiante elaboró con más facilidad un argumento escrito de mayor extensión utilizando elementos de la argumentación evidenciando tener más seguridad en el conocimiento de la temática.

Para el ítem D, el estudiante señala: *Si (C), porque la empresa debe establecer (J) cómo reaccionarían otras especies de animales al entrar en contacto con este virus, (D), (CB)*. En comparación al cuestionario inicial, en este momento el estudiante mejora la relación entre los componentes de la argumentación para la sustentación de su respuesta.

**PREGUNTA 2**

Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones. Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, en cada caso.

¿Debería contestarse esta pregunta antes poner el virus en circulación	¿Sí o No?
A. ¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?	<input checked="" type="radio"/> SÍ / <input type="radio"/> NO
B. ¿Cuánto tardará el ratón en desarrollar inmunidad al virus?	<input checked="" type="radio"/> SÍ / <input type="radio"/> NO
C. ¿Qué otro tipo de enfermedades infectan al ratón?	<input type="radio"/> SÍ / <input checked="" type="radio"/> NO
D. ¿Podría el virus afectar a otras especies de animales?	<input checked="" type="radio"/> SÍ / <input type="radio"/> NO

2.1 De la justificación de tu respuesta a cada uno de los ítems anteriores:

A. Si porque ellos deben buscar la forma de propagar el virus y que solo afecte a los ratones.

B. Si porque la empresa debe saber cuanto dura el efecto en los ratones y así establecer la dosis que se necesita aplicar.

C. Si no porque la empresa esta desarrollando un virus para que no se reproduzcan por lo que no le entienda si otras enfermedades infecta a los raton

D. Si porque la empresa debe establecer como reaccionan otras especies de animales al entrar en contacto con este virus

**Ilustración 2.** Cuestionario final estudiante E1.

La comparación de los cuestionarios inicial y final del estudiante E1 muestra el fortalecimiento en el uso de los componentes de la argumentación para la elaboración de argumentos, utilizando datos y el conocimiento básico para exponer sus conceptos, dejando de utilizar menos el conocimiento común y sus creencias para sus explicaciones.

- **Estudiante N° 2 (E2). Pregunta 1**

EL VIRUS DE LA VIRUELA DEL RATÓN

Hay muchos tipos de virus de la viruela que provocan esta enfermedad en los animales. Por regla general, cada tipo de virus sólo infecta a una especie animal. Una revista ha publicado que un científico ha utilizado la ingeniería genética para modificar el ADN del virus de la viruela del ratón. El virus modificado mata a todos los ratones que infecta. El científico explica que es necesario investigar modificando los virus para controlar a los animales que dañan los alimentos. Los que se oponen a este tipo de investigación dicen que los virus podrían escapar del laboratorio e infectar a otros animales. También les preocupa que un virus de la viruela modificado para una especie pudiera infectar a otras especies, en particular a la humana. Hay un virus de la viruela en particular que infecta a los humanos. El virus de la viruela humano mata a la mayoría de las personas a las que infecta. Aunque se piensa que esta enfermedad ha sido eliminada de la población, muestras de este virus de la viruela humano se guardan en diferentes laboratorios del mundo.

Los que se oponen han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies distintas al ratón. ¿Cuál de las siguientes razones es la mejor explicación de este temor?

A Los genes del virus de la viruela humana y los genes del virus de la viruela del ratón modificado son iguales.

B Una mutación en el ADN del virus de la viruela del ratón puede dar lugar a que el virus infecte a otros animales.

C Una mutación podría hacer que el ADN del virus de la viruela del ratón fuera igual al virus de la viruela humana.

D El número de genes en el virus de la viruela del ratón es el mismo que el de otros virus de la viruela.

En el cuestionario inicial (ver ilustración 3) el estudiante E2 aunque selecciona correctamente la opción de respuesta, en sus razones no se evidencia el uso de los componentes de la argumentación, y las respuestas dadas están más relacionadas al conocimiento común, es decir, lo que ella cree o ha escuchado en su cotidianidad.

Por ejemplo en la razón 1, el estudiante manifiesta: *“Porque es muy peligroso el virus”*, razón para la respuesta donde no es posible observar algún elemento de la argumentación.

Para la razón 2, el estudiante escribe: *“Sería grave que infecte a otros animales”*. Se observa que en la razón dada por el estudiante no se evidencia el uso de elementos de la argumentación.

En la razón 3 el estudiante manifiesta: *“infectando a otros podía acabar no solo con los ratones si no con las demás especies”*. Aunque el estudiante formula una razón más extensa, en esta no se evidencian elementos de la argumentación para justificar su respuesta.

Aunque se piensa que esta enfermedad ha sido eliminada de la población, muestras de este virus de la viruela humano se guardan en diferentes laboratorios del mundo.

Los que se oponen han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies distintas al ratón. ¿Cuál de las siguientes razones es la **mejor** explicación de este temor?

A Los genes del virus de la viruela humana y los genes del virus de la viruela del ratón modificado son iguales.

☒ B Una mutación en el ADN del virus de la viruela del ratón puede dar lugar a que el virus infecte a otros animales.

C Una mutación podría hacer que el ADN del virus de la viruela del ratón fuera igual al virus de la viruela humana.

D El número de genes en el virus de la viruela del ratón es el mismo que el de otros virus de la viruela

1.1 Escriba tres (3) razones para su respuesta

Razón 1  
Porque es muy peligroso el virus

Razón 2  
Sería grave que infecte a otros animales

Razón 3  
Infectando a otros podría acabar no solo con los ratones si no con los demás especies

### Ilustración 3. Cuestionario inicial estudiante E2

En el cuestionario final (ver ilustración 4) para la misma pregunta el estudiante E2 selecciona la opción de respuesta correctamente, haciendo uso de elementos de la argumentación, como datos, conclusiones, justificaciones y haciendo uso de conocimiento básico para su respuesta.

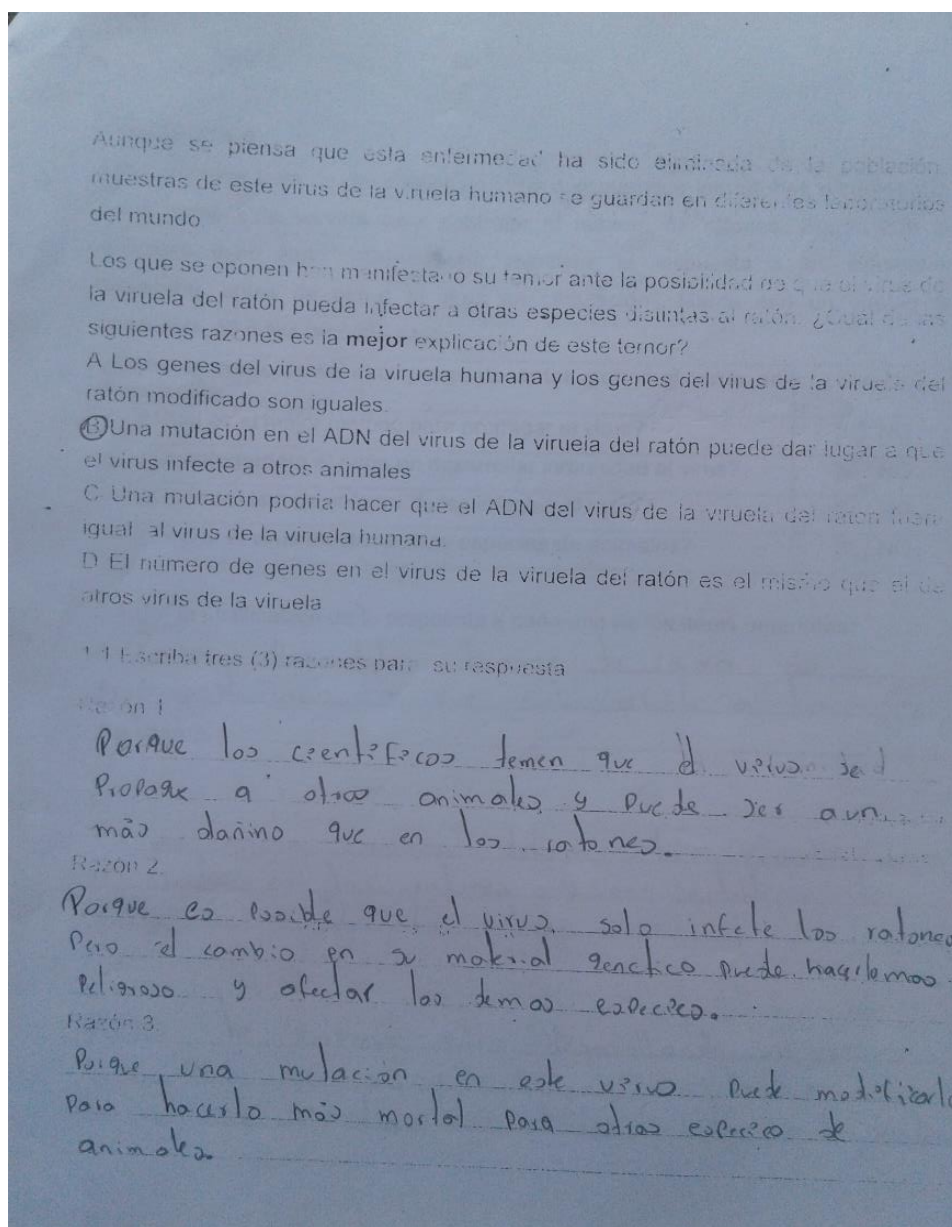
Con respecto a las razones que presenta el estudiante frente a los ítems de la pregunta 1, se evidencia que formula conclusiones, haciendo uso del conocimiento básico y emplea evidencias y datos aportado en la pregunta, por lo que se puede establecer que el estudiante logra formular algunas justificaciones en las razones que da al contestar la pregunta.

Por ejemplo, en la razón 1, para justificar la respuesta el estudiante escribe: “*porque los científicos temen que el virus se propague (D) a otros animales (C) y puede ser aún más dañino*

*que en los ratones*” (J) (CB), se puede evidenciar el avance en la elaboración de conclusiones haciendo uso de dato dados en la pregunta e incluyendo conocimientos básicos sobre la temática.

Para la razón 2 el estudiante menciona: *“porque es posible que el virus solo infecte a los ratones(C) pero el cambio en su material genético (D) puede hacerlo más peligroso y afectar las demás especies”* (J) (CB). Se puede observar como en comparación al cuestionario inicial el estudiante hace uso de más componentes de la argumentación como datos, conocimiento básico para justificar la conclusión de su respuesta.

Con respecto a la razón 3, el estudiante establece: *“porque una mutación (D) en este virus puede modificarlo (J) para hacerlo más mortal para otras especies de animales (C), (CB).* Se puede observar como en comparación al cuestionario inicial donde el estudiante dejó el espacio en blanco, en el cuestionario final el estudiante utilizó elementos de la argumentación evidenciando tener más conocimiento de la temática.



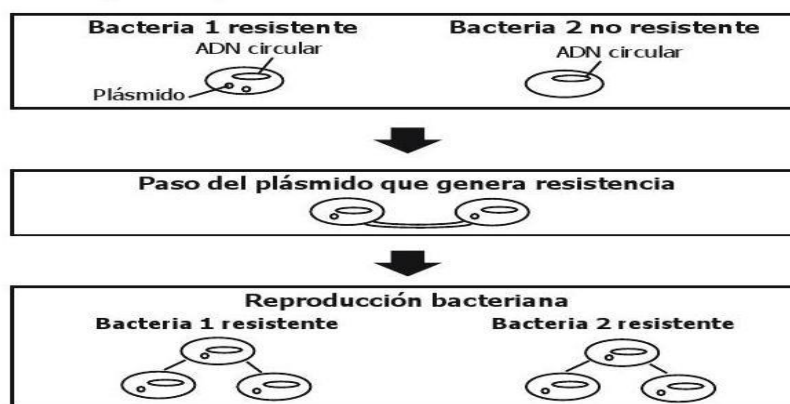
**Ilustración 4.** Cuestionario final estudiante E2

La comparación de las razones expuestas por el estudiante E2 en el cuestionario inicial y final, permite establecer que las actividades realizadas fortalecieron el uso de los componentes de la argumentación para construir o afianzar conclusiones o justificaciones utilizando datos y conocimientos básicos y usar menos los elementos que hacen parte del conocimiento común.

- **Estudiante N° 3 (E3).**

### Pregunta 3

La bacteria de la tuberculosis es tratada con un antibiótico por varios meses. Durante ese tiempo, algunas bacterias pueden sufrir mutaciones en los plásmidos que les confieren resistencia a estas drogas. La siguiente figura muestra el proceso por medio del cual las bacterias intercambian plásmidos.



**Figura 4.** Proceso de intercambio de plásmidos

**Fuente:** Saber 3°, 5° y 9°, 20014. Cuadernillo de prueba. Ejemplo de preguntas. Saber 9 Prueba de Ciencias Naturales

Al observar la gráfica se puede establecer que la presencia de los plásmidos en estas bacterias representa una ventaja, porque

- Pueden proteger a esta población ante un antibiótico.
- Generan daño a los antibióticos suministrados.
- Poseen todo el material genético para la actividad celular.
- Los plásmidos son inmunes a todos los antibióticos



### 3.1 Escriba tres (3) razones para su respuesta

En el cuestionario inicial (ver ilustración 5) el estudiante selecciona incorrectamente la opción de respuesta y en sus razones no se evidencia el uso de los componentes de la argumentación, además las afirmaciones están dadas con enunciados iguales o muy similares a los presentes en las opciones de respuesta de la pregunta.

Por ejemplo en la razón 1, este estudiante manifiesta: *“en la gráfica sea visto que los plasmidos en las células poseen el material genético para realizar la actividad celular”*.

Para la misma pregunta en la razón 2 que el estudiante indica para su respuesta, el estudiante expresa: *también se ha visto que los plasmidos los protege de los antibióticos*”. Como se puede observar las dos afirmaciones dadas por el estudiante están tomadas o relacionadas con las opciones de respuesta de la pregunta.

**Pregunta 3**

La bacteria de la tuberculosis es tratada con un antibiótico por varios meses. Durante ese tiempo, algunas bacterias pueden sufrir mutaciones en los plásmidos que les confieren resistencia a estas drogas. La siguiente figura muestra el proceso por medio del cual las bacterias intercambian plásmidos

Al observar la gráfica se puede establecer que la presencia de los plásmidos en estas bacterias representa una ventaja, porque

A. Pueden proteger a esta población ante un antibiótico.  
 B. Generan daño a los antibióticos suministrados.  
☒ C. Poseen todo el material genético para la actividad celular.  
 D. Los plásmidos son inmunes a todos los antibióticos

3.1 De tres (3) razones que respalden su respuesta

Razón 1.

En la grafica se a visto que los plasmidos en las celulas poseen el material genetico para realizar la actividad celular

Razón 2.

tambien se a visto que los plasmido los protege de los antibiotico

Razón 3.

### Ilustración 5. Cuestionario inicial estudiante E3.

Para el cuestionario final (ver ilustración 6) el estudiante E3 selecciona la opción de respuesta correcta y evidencia un mejoramiento en la redacción de sus respuestas, presentándose un mayor uso de algunos elementos de la argumentación en la formulación de las conclusiones o justificaciones de las razones dadas para sus respuestas.

Para la razón 1, el estudiante indica: “En el intercambio de plásmidos (D) las bacterias también intercambian (C) información genética por lo que se genera (J) mayor resistencia al antibiótico” (D) (CB Se observa un avance en la formulación de la respuesta haciendo más de uso de elementos de la argumentación para justificar sus conclusión.

En la razón 2 dada por el estudiante, este menciona: “en la gráfica la bacteria 1 es resistente (D) intercambia información con la bacteria 2 (C) para que esta se vuelva resistente” (J) (CB). Se evidencia una mejor formulación de su respuesta haciendo uso de los datos dados en la pregunta para justificar su conclusión.

Para la razón 3 de su respuesta, el estudiante menciona: “porque al observar la gráfica (C) se observa que la bacteria 1 a generado una resistencia al antibiótico (D) y al pasar la información a la bacteria 2 ambas se vuelven resistentes” (J) (CB). Se observa un progreso en la formulación de la conclusión a partir la utilización de los datos que se dan en la pregunta.

La bacteria de la tuberculosis es tratada con un antibiótico por varios meses. Durante ese tiempo, algunas bacterias pueden sufrir mutaciones en los plásmidos que les confieren resistencia a estas drogas. La siguiente figura muestra el proceso por medio del cual las bacterias intercambian plásmidos

Al observar la gráfica se puede establecer que la presencia de los plásmidos en estas bacterias representa una ventaja, porque

☒ A) Pueden proteger a esta población ante un antibiótico.  
☐ B) Generan daño a los antibióticos suministrados.  
☐ C) Poseen todo el material genético para la actividad celular.  
☐ D) Los plásmidos son inmunes a todos los antibióticos

3.1 De tres (3) razones que respalden su respuesta

Razón 1.

en el intercambio de plásmidos la bacterias también intercambian información genética por lo que se genera mayor resistencia al antibiótico.

Razón 2.

en la gráfica la bacteria 1 es resistente por lo que intercambia información con la bacteria 2 para que esta se vuelva resistente.

Razón 3.

por que al observar la gráfica se observa que la bacteria 1 a generado una resistencia al antibiótico y al pasar la información a la bacteria 2 ambas se vuelven resistentes.

**Ilustración 6.** Cuestionario final estudiante E3.

El resultado del estudiante E3, muestra que, luego de realizada la unidad didáctica, y según lo propuesto por el estudiante en sus respuestas en el cuestionario inicial y final, se da el fortalecimiento en los argumentos, dado que, se pueden evidenciar conclusiones y justificaciones apoyadas por datos y conocimientos básicos sobre la temática

Con respecto al aprendizaje del tema en estudio, se pudo observar como los estudiantes antes de la implementación de la unidad didáctica, presentaban debilidad en la habilidades de pensamiento y comunicación, ya que manifestaban o expresaban sus ideas a partir del conocimiento común sin utilizar un lenguaje propio de las ciencias como tampoco se notó la utilización de un conocimiento científico para sus respuestas. Además, les costaba en ocasiones escribir sus ideas, por lo que muchas veces sus escritos no se leían de manera clara ni tenían coherencia con la idea plasmada. Esto podría derivarse del poco trabajo que se realiza para desarrollar la argumentación en los grados inferiores, donde el estudiante es un sujeto pasivo que solo transcribe y repite los conceptos dados por el docente a partir de la planeación de unos contenidos ya establecidos.

En procura de mejorar esta situación durante la implementación de la unidad se desarrollaron actividades para el aprendizaje de los mecanismos de respuesta del sistema inmune, los elementos que lo conforman, relacionar los mecanismos de respuesta con la presencia de agentes patógenos en el organismo, las vacunas y su mecanismo de acción, así como la importancia que estas tiene en la prevención de enfermedades. Entre las actividades propuestas los estudiantes debían a realizar, por ejemplo, un plano de una casa con un sistema de seguridad para impedir la entrada de personas extrañas al interior haciendo analogía con las barreras que tiene el cuerpo para impedir la entrada de agentes externos al interior del organismo, también organizaron y representaron mediante la elaboración de un comics la secuencia de eventos que ocurren como

respuesta del sistema inmune a la herida producida por un vidrio infectado por bacterias en el dedo índice de la mano derecha.

Las actividades propuestas, aproximaron a los estudiantes en la construcción de conocimientos relacionados con el tema tratado, además de que se trabajaron, en muchas ocasiones, a partir de las situaciones que ocurren en su contexto, esto los motivó a manifestar sus ideas con mayor seguridad fortaleciendo de esta manera sus capacidades comunicativas, ya que al socializar sus ideas y resultados mostraban una mejor expresión oral.

Por lo tanto, podemos mencionar que se hace necesario generar los espacios y las condiciones que permitan desarrollar y mejorar las habilidades de pensamiento y de comunicación, por ejemplo, la argumentación, pero partiendo de situaciones relacionadas con su contexto y con las ciencias, de tal manera que vean y comprendan el conocimiento científico como un aspecto importante para entender la importancia del sistema inmune y otros aspecto de su entorno.

Por lo tanto se pudo establecer que la implementación de la unidad didáctica incidió en el mejoramiento de la capacidad argumentativa de los estudiantes, teniendo en cuenta el nivel de avance y utilización de los elementos de la argumentación para la justificar sus respuestas, de igual forma, las distintas sesiones en las cuales se estructuró la unidad didáctica fueron de mucho interés para los estudiantes ya que muchas de ellas se basaron en situaciones derivadas de su contexto, lo que despertó en ellos la motivación por descubrir formas de trabajar que no habían realizado y que desconocían, como el trabajo colaborativo, y en las cuales se reflejó el interés de los estudiantes para aprender y comprender el tema de estudio, algo que no se evidenciaba al inicio de la implementación de la unidad didáctica.

## **6.2 Respecto a las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales del docente.**

Al iniciar el diario de campo narraba o describía acerca de las situaciones que ocurrían en el aula de clases, mostrando más preocupación por la implementación de esta nueva metodología, ya que no se sabía cómo iban a responder los estudiantes ante esta nueva forma de trabajo, si de verdad les gustaría trabajar de esta manera o se aburrirían, por lo cual me preocupe más por ser muy cuidados en cumplir detalladamente los pasos y actividades de las sesiones. Estas acciones me enmarcaron más que todo en las categorías descriptivo, auto perceptivo y continuista.

A medida que se desarrollaban las diferentes actividades de la unidad didáctica se evidenció el avance del grupo de manera general, notándose gran interés colectivo en apoyarse durante las actividades de trabajo en equipo y que en ocasiones solicitaban apoyar a otros grupos de trabajo. Ello me llenaba de satisfacción y me llevaba a la autoevaluación y autocrítica, ya que discutía acerca de mi práctica antes de la implementación de esta propuesta didáctica, deliberaba el por qué no había estimulado en los estudiantes este tipo de enseñanza, en las cuales el estudiante además de aprender, se divierte haciéndolo. En este contexto, podemos decir que hubo predominancia de las categorías de autopercepción y auto cuestionamiento.

Las nuevas concepciones teóricas, adquiridas durante el proceso de maestría han permitido tener una visión diferente sobre el papel del estudiante en la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje, haciéndolo más participe de este proceso, a través de mecanismos como la coevaluación y la autoevaluación, aspectos que se conocían, pero que nunca aplicaba en el aula. Estos mecanismos ayudaron a los estudiantes a reflexionar sobre sus debilidades y fortalezas lo cual generó más confianza en ellos para participar de las actividades ya que empezaron a ver la evaluación como un proceso de mejoramiento y no como un mecanismo que solo sirve para ganar o perder el área.

Otro aspecto importante, para el cual cambié mi punto de vista tiene que ver con el trabajo en equipo en el aula, pues se desconocía todo lo que implica esta forma de trabajo, anteriormente, se colocaban trabajos en grupo sin verificar si los estudiantes en realidad cumplían con los objetivos propuestos, ya que por lo general dentro del grupo solo se repetían los conceptos transmitidos en clase sin haber un proceso de discusión al interior del mismo, donde cada estudiante manifestara su punto de vista, lo importante era que el grupo entregara el producto al final de la clase, cuando en realidad el trabajo colaborativo implica muchos más aspectos, como el intercambio de ideas, su análisis y su socialización, tal como se evidenció en el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica.

La sistematización de esta propuesta didáctica, como un proceso de reflexión, me ha brindado las herramientas necesarias para detectar y visualizar los puntos fuertes y débiles en mi proceso de formación, y en general en mi quehacer pedagógico, permitiéndome reformular la forma de enseñar ciencias naturales en la sociedad actual, y de esa manera conseguir mejores avances en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, para lograr en ellos la construcción del conocimiento científico que posibilite el desarrollo de competencias, el respeto por la diferencia del otro o de los otros y la consolidación de un sujeto ética y estéticamente definido, ya que como plantea Perrenoud, (2007).

Esta reflexión construye nuevos conocimientos, que tarde o temprano se utilizarán en la acción. Si deseamos hacer de ello la parte central del oficio de enseñante para que se convierta en una profesión de pleno derecho, corresponde especialmente a la formación, inicial y continua, desarrollar la actitud reflexiva y facilitar los conocimientos y el saber hacer correspondientes (págs. 42-43).

## 7. Recomendaciones

Como resultado de la implementación de la unidad didáctica sobre el sistema inmune en el octavo grado de la sede Nuevo Horizonte de la Institución Educativa Centro de Integración Popular de Riohacha, se pueden establecer las siguientes recomendaciones:

- Las actividades deben tener un grado alto de contextualización y en lo posible desarrollarlas en un trabajo cooperativo, esto redundará en resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes, logrando que la mayoría de éstos aumenten su nivel de aprendizaje y su motivación bajo este trabajo cooperativo; todo esto enmarcado dentro de una unidad didáctica que fortalezca los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Los docentes de ciencias naturales deben enseñar no sólo conceptos ya establecidos y repetidos, que generan un proceso de aprendizaje memorístico y mecánico, sino haciendo uso de situaciones cotidianas que impliquen diversos conceptos sobre la temática a estudiar y, concebir procesos de autorregulación que generen una evolución conceptual del mismo.
- Es necesario trabajar en clase de ciencias con actividades que promuevan el uso del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, teniendo en cuenta que son factores indispensables que los estudiantes requieren para basar sus argumentos y de esa manera mejorar los desempeños de los mismos durante las clases y en las diferentes pruebas internas y externas (SABER, PISA).
- Es fundamental que en los procesos de enseñanza y aprendizaje donde se busque la construcción del saber, se realicen procesos de retroalimentación durante las actividades y se implementen las ayudas ajustadas durante diferentes momentos de la unidad didáctica, para identificar, por parte del docente, las debilidades que siguen evidenciado



los estudiantes, y las acciones de afianzamiento para fortalecer sus habilidades y su motivación.

- La sistematización de una práctica significativa como un proceso de reflexión, brinda al docente las herramientas necesarias para detectar y visualizar los puntos fuertes y débiles en su proceso de formación, y en general en su quehacer pedagógico, permitiéndole reformular la manera de enseñar ciencias naturales en la sociedad actual y tecnificada.

## 8. Referencias

- AAAC. (2007). La naturaleza de la ciencia. En A. A. Science, *Ciencia: conocimiento para todos; proyecto 2061* (pág. 276). Estados Unidos: Reverté.
- Aguilar, T. (1999). *Alfabetización científica y educación para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Alcaldía de Riohacha. (2015). *Informe sobre gestión pública del distrito de Riohacha – La Guajira frente a la garantía de los derechos de niños, niñas, adolescentes y jóvenes 2012 - 2015*. Riohacha.
- Amelotti, I. H. (2016). Alfabetización científica en el ámbito preescolar: primeros conocimientos como herramientas para la promoción de la salud y la prevención de la Enfermedad de Chagas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 192-202.
- Amelotti, I., Hernández, M., & Abrahan, L., & Cavallo, M., & Catalá, S. (2016). Alfabetización científica en el ámbito preescolar: primeros conocimientos como herramientas para la promoción de la salud y la prevención de la Enfermedad de Chagas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 192-202.
- Area, M. (1993). *Unidades didácticas e investigación en el aula*. Recuperado el 14 de 12 de 2018, de <<http://manarea.webs.ull.es/wp-content/uploads/2010/06/librounidades.pdf>
- Arias, F. (2004). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme.
- Bares, C.y Gelman, S. (2008). *Knowledge of illness during childhood: Making distinctions between cancer and colds*. International Journal of Behavioral Development.

- Barrera-Osorio, F. M. (2012). Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas. *Serie Documentos de trabajo*, 1 - 73.
- Campanario, J y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Claxton. (1994). *Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual*. Madrid: Visor.
- Claxton, G. (1991). *Educación mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid: Visor.
- De Zubiría, J. (1995). *Los modelos pedagógicos*. Co: ARCA.
- DNP. (2014). *Plan de desarrollo. Suministro de agua potable mediante equipo convencional cisterna para comunidades rurales en el distrito de Riohacha, Departamento de La Guajira*.
- DUSHL, R. (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo. .
- Furman, M. (2016). *Educación mentes curiosas. la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. Buenos Aires: Santillana.
- Gil, D. (1996). *Proposiciones para la Enseñanza de las Ciencias de los 11-14 años*. (U.-O. (. interno), Ed.)

- Guarnizo, M., Puentes, O., & Amórtegui, E. (2015). *Scielo*. (E. y. Tecné, Ed.) Recuperado el 23 de 11 de 2018, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142015000100003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142015000100003&lng=en&tlng=es)
- Heisemberg, W. (1985). la imagen de la naturaleza en la fisica actual.
- Hermosilla, B. (2007). *Unidades Didácticas para el Nivel Inicia*. (S. d. Inicia, Ed.) Santo Domingo, Republica Dominicana: Impresora F & S.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación. Quinta Edición*. Mexico : Mc Graw Hill.
- ICFES & MEN. (2015). *Pruebas SABER 3°, 5° Y 9°: comparativo de resultados 2009-2014*.  
From <http://www.icfes.gov.co/resultados/pruebas-saber-resultados>
- ICFES. (2014). *Pruebas SABER 3°, 5° y 9° ¿Qué se evalúa?* Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/que-se-evalua>
- ICFES y MEN. (17 de mayo de 2017). *Reporte por establecimiento educativo de la prueba saber grado noveno 2014*. Obtenido de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspx>
- ICFES y MEN. (2107). *Colombia en PISA 2015. Informe de resultados*. Bogotá.
- ICFES y MEN. (2013). *Colombia en PISA 2012: principales resultados [Gráfica]*. Recuperado el 2016, de [mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co): [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001_archivo_pdf.pdf)

- ICFES. (2014). *Pruebas SABER 3°, 5° y 9° ¿Qué se evalúa?* Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/que-se-evalua>
- Izquierdo, M y Sanmartí, N. (1998). *Ensenyar a llegar i a escriure textos de ciències de la naturalesa*. (J. G.-a. En Jorba, Ed.) ICE de la UAB.
- Jiménez, M. (1998). *Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2).
- Jiménez, M. (2010). *10 ideas claves. Competencia de argumentacion y uso de pruebas*. Barcelona: GRAO.
- Jiménez, M. B. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*, 3 (21). 359 - 370.
- Jiménez, M., & Díaz, J. (2003). *Dialnet*. (E. d. didácticas, Ed.) Recuperado el 8 de 9 de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=743298>
- Kaufman, M., & Fumagalli, L. (2000). *Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Barcelona, México: Editorial Paidós Educador B.A.
- Martin-Diaz, M. G.-C.-J. (2000). La física y la química en Secundaria.
- Mateu, M. (2005). Enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela. *Revista tinta fresca*, 20-25.
- Matin, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 57-63.

- Mazzitelli, C. y Aparicio, M. (2010). *EL ABORDAJE DEL CONOCIMIENTO COTIDIANO DESDE LA TEORÍA DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.
- MEN. (1998). *Serie lineamientos curriculares*. Recuperado el 2017, de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_recurso\\_5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_5.pdf)
- MEN. (2003). *Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales*. Obtenido de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Estandares Básicos de competencia de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Obtenido de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2009). *Manual de Gestión Territorial. Estrategia de Entornos Saludables*. Bogotá.
- Mollins, Silvia. (2010). *Silvia Mollins: Fisioterapia y Osteopatía*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://www.clinicasilviamollins.com/intestino-pinchado-y-alteraciones-del-sistema-inmune/>
- Munro y Elsom. (2000). *hoosing science at 16: the influence of science teachers and careers advisers on students' decisions about science subjects and science technological careers*. Cambridge: National Institute for careers education and Counselling/Careers Research and Advisor.
- Nieda, J., & Macedo, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Madrid: OIE.

Nieda, J.; Macedo, B. (1998). Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual.

En J. Nieda, & B. Macedo, *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años* (págs. 19 - 24). Mexico, Mexico: Biblioteca del Normalista.

OCDE. (2006). *PISA 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias , Matemáticas y Lectura.*

Organización Mundial de la Salud. (1996). *Promoción de la salud mediante las escuelas.*

*Iniciativa Mundial de Salud Escolar.* Ginebra: OMS.

Orrego, M; López, A., y Tamayo, Ó. (2012). *Modelos de inflamación en estudiantes universitarios.* Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.

Ortega, F. (junio de 2007). *modulos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales.*

*Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 3, 43.*

Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar.*

*Profesionalización y razón pedagógica.* México: Grao.

Pinochet, J. (2015). El modelo argumentativo de Toulmin y la educación: una revisión argumentada. *21(2)*, 307-327.

Porlán & Martín. (1991). *El diario del profesor Un recurso para la investigación en el aula.*

Díada Editora.

Porlán, R. (1996). *Cambiar la escuela.* Buenos Aires: Magisterio del Rio de la Plata.

Porlán, R. (1997). *Constructivismo y escuela.* Sevilla: Diada editora.

- Porlán, R. (1997). *Constructivismo y escuela: Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada Editora.
- Porlán, R., & Martín, J. (1997). *El diario del profesor : un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editora.
- Raman y Gelman. (2005). *Children's Understanding of the Transmission of Genetic Disorders and Contagious Illnesses*. *Developmental Psychology*.
- Rodriguez, L. (2004). *El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa*. *Revista Digital Universitaria*. Recuperado el 12 de 8 de 2018, de researchgate.net: <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art2/art2.htm>
- Rojas, W. (2016). *MODELOS DE ARGUMENTACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA TRANSMISIÓN DEL IMPULSO NERVIOSO*. Manizales.
- Ruiz, F., Tamayo, O., & Márquez, C. (. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *41*(3), 629 - 645.
- Sánchez, L, González, J, y García, A. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*,9 (1), 11-28.
- Sanmartí. (2002). *Didactica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España: Síntesis.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En P. C. Coord. por Francisco Javier Perales Palacios, *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (págs. 239-266). Editorial Marfil – Colección Ciencias de la Educación.



- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En M. Gomez, *Unidades didáctica en ciencias y matemáticas*. (págs. 13-57). Bogota DC Colombia: Magisterio.
- Sanmartí., Pipitone, C. Y Sardá, A. (2009). Argumentación en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias.*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobr Investigación en Didáctica(Número Extra), 1722-1727.
- Sardá, A. S. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *18(3)*, 405-422.
- Sardá, Ana y Sanmartí, Neus. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 405-422.
- Sutton, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(1), 21 - 25.
- Tamayo. (2011). La argumetación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9 (17), 211 - 233.
- Tamayo, O. J. (2014). Pensamiento crítico en el aula de ciencias.
- Tamayo, O., Ruiz, F., & Márquez, M. (julio de 2015). *researchgate.net*. (E. Pesqui, Ed.) Recuperado el 11 de 10 de 2018, de <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201507129480>
- Toulmin, S. (1958). The uses of argument.
- Trujillo, J. (2007). STEPHENTOULMIN. Los usos de la argumentación.Traducción de María Morrás y Victoria Pineda. *Praxis Filosófica*, 159-168. Península Barcelona.

- UNESCO. (2012). *Comparación de resultados del segundo y tercer estudio regional comparativo y explicativo: SERCE y TERCE 2006-2013*. Santiago de Chile: UNESCO.
- UNESCO. (2016). *SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS. Serie “Herramientas de apoyo para el trabajo docente”*. Lima: Editora y Comercializadora CARTOLAN E.I.R.
- Van Dijk, T. (1983). *La ciencia y funciones del discurso. Un enfoque interdisciplinario*.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica / Grijalbo.
- Zohar, A. &. (2002). Fostering students’ knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. . *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35 - 62.

## ANEXOS

### Anexo 1. **Rejilla de evaluación para el cuestionario inicial y cuestionario final de argumentación**

#### PREGUNTA 1

ENFOQUE TEMÁTICO	ARGUMENTACIÓN
COMPONENTE	Conclusión, Pruebas o datos, justificación o conocimiento
EVALUADO	básico
AFIRMACIÓN	Hay muchos tipos de virus de la viruela que provocan esta

Enfermedad en los animales. Por regla general, cada tipo de virus sólo infecta a una especie animal. Una revista ha publicado que un científico ha utilizado la ingeniería genética para modificar el ADN del virus de la viruela del ratón. El virus modificado mata a todos los ratones que infecta. El científico explica que es necesario investigar modificando los virus para controlar a los animales que dañan los alimentos. Los que se oponen a este tipo de investigación dicen que los virus podrían escapar del laboratorio e infectar a otros animales. También les preocupa que un virus de la viruela modificado para una especie pudiera infectar a otras especies, en particular a la humana. Hay un virus de la viruela en particular que infecta a los humanos. El virus de la viruela humano mata a la mayoría de las personas a las que infecta. Aunque se piensa que esta enfermedad ha sido eliminada de la población, muestras de este virus de la viruela humano se guardan en diferentes laboratorios del mundo.

Los que se oponen han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies distintas al ratón.

OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
N	N	
A	0	No identifica la opción correcta

<b>B</b>	1	Identifica la opción correcta
<b>C</b>	0	No identifica la opción correcta
<b>D</b>	0	No identifica la opción correcta
<b>0</b>		No indica una opción de respuesta o marca varias
<b>2.1</b>	3	Presenta argumentos en el que se encuentran una o más explicaciones causales conclusiones, con justificaciones sustentadas en dos pruebas o datos (por ejemplo, hay un virus de viruela para cada especie, un virus modificado puede infectar a otras especies), además de conocimientos básicos.
	2	Incluye en su argumentación el uso de una explicación causal con justificación sustentada en el uso de un dato o prueba suministrados, con hipótesis o conclusión sin incluir conocimientos básicos.
	1	Argumenta a partir de conocimientos basados en la experiencia, o haciendo uso de solo un elemento de la argumentación como el uso conocimientos básicos propios de las ciencias naturales dados en los textos, que no constituyen una hipótesis o una conclusión ,hace uso de la evidencia únicamente o solo ofrece una justificación o una conclusión en algunas respuestas
	0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.

**PREGUNTA 2**

<b>ENFOQUE TEMÁTICO</b>		<b>ARGUMENTACIÓN</b>
<b>COMPONENTE EVALUADO</b>		Conclusión, pruebas o datos, justificación o conocimiento básico
<b>AFIRMACIÓN</b>		Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones. Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación?
<b>PUNTUACIÓN</b>		<b>CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS</b>
<b>1</b>		Identifica la opción correcta
<b>0</b>		No identifica la opción correcta incluyendo respuestas tachadas, borradas o no relacionadas con la tarea
<b>0</b>		No indica una opción de respuesta o marca varias.
<b>2.1</b>	<b>3</b>	Incluye en su argumentación el uso de una o más ideas con justificación sustentada en uso de pruebas o datos suministrados o evidencias (por ejemplo, se refiere a las formas de contagio de las enfermedades, hace referencia como se desarrolla la inmunidad ante una enfermedad), con hipótesis o conclusión, además de conocimiento básico.

2	Incluye en su argumentación el uso una explicación causa la justificación sustentadas en uso de datos o pruebas suministrados o evidencias, con hipótesis o conclusión
1	Argumenta a partir de conocimientos basados en la experiencia, o haciendo uso de solo un elemento de la argumentación como el uso conocimientos básicos propios de las ciencias naturales dados en los textos, que no constituyen una hipótesis o una conclusión,hizo uso de la evidencia únicamente o solo ofreció una justificación o una conclusión en algunas respuestas
0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.

### PREGUNTA 3

ENFOQUE TEMÁTICO	ARGUMENTACIÓN
<b>COMPONENTE</b>	Conclusión, Pruebas o datos, justificación o conocimiento
<b>EVALUADO</b>	básico
<b>AFIRMACIÓN</b>	La bacteria de la tuberculosis es tratada con un antibiótico por varios meses. Durante ese tiempo, algunas bacterias pueden sufrir mutaciones en los plásmidos que les confieren resistencia a estas drogas. La siguiente figura muestra el proceso por medio del cual las bacterias intercambian plásmidos

<b>OPCIÓN</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS</b>
<b>N</b>	<b>N</b>	
<b>A</b>	1	Identifica la opción correcta
<b>B</b>	0	No identifica la opción correcta
<b>C</b>	0	No identifica la opción correcta
<b>D</b>	0	No identifica la opción correcta
	<b>0</b>	No indica una opción de respuesta o marca varias.
<b>3.1</b>	3	En la argumentación presenta una o más explicaciones causales, con justificación sustentada en el uso dos o más pruebas o datos que pueden encontrarse tanto en la imagen como en el texto de la pregunta, y hace uso de conocimientos básicos. Por ejemplo, se refiere a como las bacterias pueden desarrollar resistencia a los antibióticos, se refiere a los mecanismos de respuesta del organismo ante las enfermedades
	2	Presenta argumentos en el que se encuentran unas explicaciones causales, con justificación, sustentadas en pruebas o datos que pueden encontrarse tanto en la imagen como en el texto de la pregunta. Este tipo de argumento no incluye, conocimientos básicos,
	1	Argumenta a partir del uso conocimientos básicos propios de las ciencias naturales dados en los textos, que no constituyen una hipótesis o una conclusión,

0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.
---	--

#### PREGUNTA 4

ENFOQUE TEMÁTICO		ARGUMENTACIÓN
<b>COMPONENTE</b>		Conclusión, Pruebas o datos, justificación o conocimiento
<b>EVALUADO</b>		básico
<b>AFIRMACIÓN</b>		Un grupo de investigadores compara el tipo de bacterias presentes en las vías respiratorias de algunos campesinos enfermos y de algunos animales de sus fincas. Con los resultados de esta comparación, ¿cuál de las siguientes preguntas podría responder este grupo de investigadores?
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
<b>N</b>	N	
<b>A</b>	0	No identifica la opción correcta
<b>B</b>	1	Identifica la opción correcta
<b>C</b>	0	No identifica la opción correcta
<b>D</b>	0	No identifica la opción correcta
	<b>0</b>	No indica una opción de respuesta o marca varias.
<b>4.1</b>	3	Incluye en su argumentación el uso de una o más explicaciones causales, con justificación sustentadas en uso de pruebas o datos suministrados, con hipótesis o conclusión, además de conocimientos básicos



2	Incluye en su argumentación eluso de una o más ideas con justificación sustentada en uso de datos o pruebas suministradas o evidencias, con hipótesis o conclusión, no incluye conocimientos básicos.
1	Presenta argumentos con afirmaciones iguales o similares a las que se encuentran en los textos o en las opciones de respuesta de la pregunta, que no corresponden a una explicación causal. No incluye justificación, ni conocimientos básicos.
0	No formula ninguna idea o explicación coherente con el tema o deja el espacio en blanco.

## Anexo 2. Cuestionario inicial y final



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



**MAESTRIA EN EDUCACION**

**MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES****“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”****INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR****SEDE NUEVO HORIZONTE****GRADO: 8°****NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

Objetivos:

- Identificar los niveles iniciales en argumentación de los estudiantes de octavo grado acerca del sistema inmune
- Analizar la influencia de la aplicación de la unidad didáctica en el mejoramiento de la argumentación de los estudiantes de octavo grado de la I.E. Centro de Integración Popular sede Nuevo Horizonte

Instrucciones:

Apreciado(a) estudiante: a continuación encontrara una serie de preguntas, sobre el sistema inmune. Estas preguntas tienen cuatro opciones de respuesta, indicadas con las letras **A**, **B**, **C** y **D**, de las cuales sólo una es la correcta. Encierre con un círculo la opción que considere verdadera

**Pregunta 1****EL VIRUS DE LA VIRUELA DEL RATÓN**

Hay muchos tipos de virus de la viruela que provocan esta enfermedad en los animales. Por regla general, cada tipo de virus sólo infecta a una especie animal. Una revista ha publicado que

un científico ha utilizado la ingeniería genética para modificar el ADN del virus de la viruela del ratón. El virus modificado mata a todos los ratones que infecta. El científico explica que es necesario investigar modificando los virus para controlar a los animales que dañan los alimentos. Los que se oponen a este tipo de investigación dicen que los virus podrían escapar del laboratorio e infectar a otros animales. También les preocupa que un virus de la viruela modificado para una especie pudiera infectar a otras especies, en particular a la humana. Hay un virus de la viruela en particular que infecta a los humanos. El virus de la viruela humano mata a la mayoría de las personas a las que infecta. Aunque se piensa que esta enfermedad ha sido eliminada de la población, muestras de este virus de la viruela humano se guardan en diferentes laboratorios del mundo.

Los que se oponen han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies distintas al ratón. ¿Cuál de las siguientes razones es la **mejor** explicación de este temor?

A Los genes del virus de la viruela humana y los genes del virus de la viruela del ratón modificado son iguales.

B Una mutación en el ADN del virus de la viruela del ratón puede dar lugar a que el virus infecte a otros animales.

C Una mutación podría hacer que el ADN del virus de la viruela del ratón fuera igual al virus de la viruela humana.

D El número de genes en el virus de la viruela del ratón es el mismo que el de otros virus de la viruela

1.1 Escriba tres (3) razones que respalden su respuesta

Razón 1

---



---



---

Razón 2.

---



---



---

Razón 3.

---



---



---

## PREGUNTA 2

Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones. Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, en cada caso.

¿Debería contestarse esta pregunta antes poner el virus en circulación	¿Sí o No?
<b>E. ¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?</b>	SI / NO
<b>F. ¿Cuánto tardará el ratón en desarrollar inmunidad al virus?</b>	SI / NO
<b>G. ¿Qué otro tipo de enfermedades infectan al ratón?</b>	SI / NO

---

H. ¿Podría el virus afectar a otras especies de animales?

---

SI / NO

2.1 Escribe la justificación de tu respuesta a cada uno de los ítems anteriores:

A. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

C.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

D.

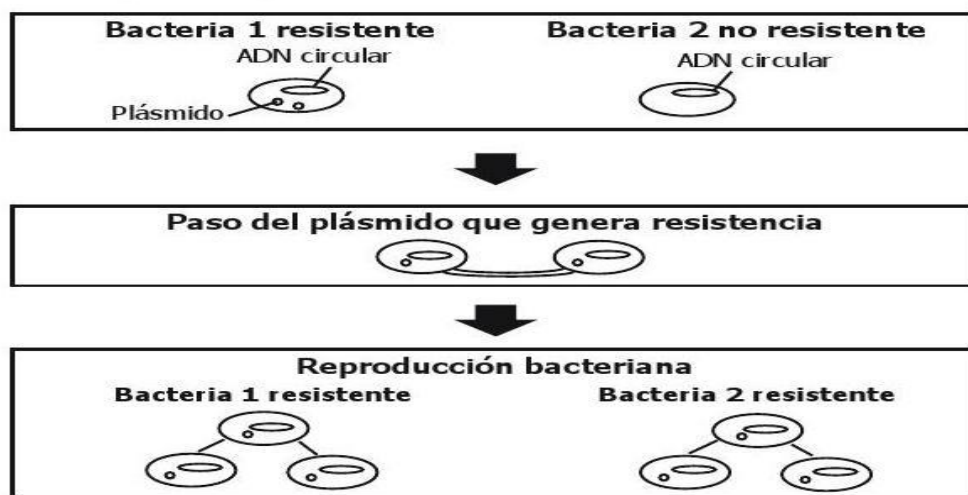
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Pregunta 3**

La bacteria de la tuberculosis es tratada con un antibiótico por varios meses. Durante ese tiempo, algunas bacterias pueden sufrir mutaciones en los plásmidos que les confieren resistencia a estas drogas. La siguiente figura muestra el proceso por medio del cual las bacterias intercambian plásmidos



Al observar la gráfica se puede establecer que la presencia de los plásmidos en estas bacterias representa una ventaja, porque

- A. Pueden proteger a esta población ante un antibiótico.
- B. Generan daño a los antibióticos suministrados.
- C. Poseen todo el material genético para la actividad celular.
- D. Los plásmidos son inmunes a todos los antibióticos

3.1Escriba tres (3) razones para su respuesta

Razón1.

---



---



---

Razón 2.

---



---



---

Razón 3.

---



---



---



---

#### **Pregunta 4**

Un grupo de investigadores compara el tipo de bacterias presentes en las vías respiratorias de algunos campesinos enfermos y de algunos animales de sus fincas. Con los resultados de esta comparación, ¿cuál de las siguientes preguntas podría responder este grupo de investigadores?

- A. ¿En cuánto tiempo los campesinos y los animales pueden curarse de la enfermedad?
- B. ¿Qué tipo de bacterias pueden curar la enfermedad en los campesinos y en los animales?
- C. ¿Qué bacterias que causan enfermedad en los campesinos las adquirieron de sus animales?
- D. ¿Qué dieta deben seguir los campesinos y animales una vez sean curados de la enfermedad?

4.1 Escriba tres (3) justificaciones para su respuesta

Justificación 1.

---



---

---

---

Justificación 2.

---

---

---

---

Justificación 3.

---

---

---

---

### **Anexo 3. Guía de actividades de la unidad didáctica**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



**MAESTRIA EN EDUCACION**

**MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”**



**INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR****SEDE NUEVO HORIZONTE****SESION 1.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora Inicio: \_\_\_\_\_ Finaliza: \_\_\_\_\_

**Nombre de la actividad:** El sistema inmune

**OBJETIVO:** Al finalizar la unidad didáctica, los estudiantes del grado 8° estarán en capacidad de usar datos y/o pruebas, así como conocimientos básicos contruidos o afianzados en las justificaciones que apoyan las conclusiones enunciadas sobre el sistema inmunológico, más concretamente sobre la inmunidad adquirida.

**INDICADOR:** Usar datos y/o pruebas y conocimientos básicos contruidos o afianzados en las justificaciones que apoyan las conclusiones enunciadas sobre el sistema inmunológico, más concretamente sobre la inmunidad adquirida.

**DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

El desarrollo de la unidad didáctica está fundamentado en las debilidades encontradas en el pretest de argumentación, y pretende, desde una perspectiva constructivista con énfasis en la enseñanza por indagación, mejorar la capacidad de argumentación en los estudiantes de grado octavo, mediante el desarrollo de actividades estructuradas en varias sesiones sobre el sistema inmunológico (Inmunidad adquirida), según el ciclo de aprendizaje, para lo cual, inicialmente se parte de la exploración, para pasar por la introducción de conceptos, síntesis y finalmente la aplicación, lo cual permitirá a los estudiantes construir, afianzar y aplicar lo aprendido sobre el tema en diferentes situaciones del contexto y de la vida real.

**EVALUACION**

La evaluación consistirá, principalmente, en valorar la evolución de las ideas que se ha producido en los alumnos a lo largo del desarrollo de la actividad, además de otros criterios como el trabajo en grupo, las cualidades investigadoras, etc. Por ello, este proceso deberá ser constante a lo largo del transcurso de la actividad, por tanto se realizará en el desarrollo del proceso de implementación de la unidad, mediante preguntas que enlacen las actividades realizadas con lo visto hasta el momento, de manera que se produzca una comunicación constante entre el alumno y el docente, para que ambos sepan en qué se puede mejorar y qué aspectos se están realizando correctamente.

#### **Ficha Anexo 1**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



**MAESTRIA EN EDUCACION**

**MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”**

**INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR**

**SEDE NUEVO HORIZONTE**

**SESIONES**

**SESIÓN 1: Exploración (indagación de saberes previos).**

**TIEMPO DE DURACIÓN:** horas

**TEMA:** El sistema inmunológico.

**PREGUNTA ORIENTADORA DE LA SESIÓN:** ¿Qué es estar sano? ¿Qué es estar enfermo?

**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

Los conocimientos previos son el conjunto de concepciones, representaciones y significados que los alumnos poseen en relación con los distintos contenidos de aprendizaje que se proponen para su asimilación y construcción. Los alumnos se valen de tales conocimientos previos para interpretar la realidad y los nuevos contenidos, por lo que resulta necesario identificarlos (en muchos casos serán parciales, erróneos) y activarlos, para convertirlos en punto de partida de los nuevos aprendizajes.

Indagar: es la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas

**OBJETIVO:** al finalizar la sesión los estudiantes utilizaran datos, sus propias ideas y conocimientos para formular hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida

**INDICADOR:** Utilizar datos e ideas previas para formular hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el sistema inmune.

**INICIO DE LA SESIÓN:**

El docente explora los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema.

Se propician los espacios de discusión y cooperación mediante la formulación de preguntas y de problemas o situaciones del contexto, con la finalidad de que ellos expongan sus ideas o conceptos, hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el tema.

Brinda espacios para escuchar y resolver inquietudes que surjan sobre la temática.

**DESARROLLO DE LA SESIÓN:**

El docente guía, observa, analiza, facilita, evalúa y consolida ideas y conceptos sobre el tema desarrollados en la clase.

Los estudiantes en el desarrollo de la sesión observan, dibujan, preguntan, indagan, exploran, comparten y recopilan datos. Además, discuten, consolidan ideas, formulan hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el tema, para sintetizar y exponer los resultados ante todo el grupo, y por último con la ayuda del docente consolidan y registran las ideas más relevantes en el cuaderno de ciencias.

**SOCIALIZACIÓN DE LA SESIÓN:**

En este momento de la actividad, el expositor del grupo expone lo desarrollado por su grupo durante la actividad al resto de grupos

El docente refuerza la información, a la vez que formula preguntas para evaluar y conocer más a fondo las ideas, hipótesis, conclusiones y justificaciones a las que llegaron los estudiantes sobre el tema.

**EVALUACIÓN DE LA SESIÓN:**

Se realizará durante las exposiciones mediante la formulación de preguntas para indagar más sobre la comprensión del tema y con una autoevaluación

**MATERIALES:**

Guíade trabajo

Cuaderno de ciencias naturales.

Lápiz, colores, borrador, marcadores

**PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA SESIÓN**

- La clase se iniciará con un breve saludo a los estudiantes, se escogerán los grupos de trabajo, se establecerán los propósitos, metas y expectativas que se desean alcanzar con ellos durante todas las sesiones que se van a trabajar, se les recordará la importancia de ir tomando apuntes en el cuaderno de registro o de apuntes.
- Posteriormente la docente motivará a los estudiantes a crear entre ellos unos acuerdos para mantener el respeto y el buen trato; el cual debe cumplirse durante el desarrollo de todas las sesiones, como también les deja claro la manera como se debe trabajar durante el desarrollo de las actividades, asumiendo los diferentes roles y responsabilidades con el equipo de trabajo, el manejo de los recursos que se le suministren y los datos y conclusiones que se vayan obteniendo.
- El docente constituirá los subgrupos de cuatro estudiantes los cuales se le dará unos compromisos para el trabajo, que irán cambiado de acuerdo a las sesiones con el transcurso de las sesiones conforme a el rol que desempeñen, de la siguiente manera:

**1. Coordinador:** es el que debe orientar como se llevará el orden de las actividades y, su papel debe inclinarse por la organización y realización de las mismas, contando con la participación de todos los integrantes del grupo, para se dé un buen desempeño.

**2. Coordinador de materiales y tiempo:** Mientras se dé el desarrollo de las actividades su papel es que haya un orden y secuencia entre las mismas, a través del manejo de los tiempos y buen uso y cuidado de los materiales que se le suministran.

**3. Secretario:** se encargará de hacer los registros; su función es esencial para consignar en el cuaderno de registro u hojas de trabajo, los datos, las conclusiones y acuerdos que se dan al interior del grupo de trabajo.

**4. Expositor:** es quien da a conocer las conclusiones obtenidas una vez finalizadas las actividades en el grupo de trabajo.

- Una vez asignados los compromisos para dar inicio a las actividades el docente se encarga de entregarle al coordinador de materiales la primera ficha, donde está inmersa las instrucciones dadas para el desarrollo de la primera experiencia. Estas instrucciones se leerán en voz alta para despejar dudas.
- Terminada la actividad de la guía, el docente les solicitará al grupo consignar los acuerdos que han llegado, sus conclusiones, para que sea socializado por el expositor ante todo los grupos. Junto con esto, deben realizar una cartelera donde darán, los conceptos y explicaciones que obtuvieron, dándole uso a los datos obtenidos, las ideas y conocimientos con que cuentan los integrantes del grupo.
- El docente irá haciendo las anotaciones de las ideas conceptos, conocimientos, datos, y conclusiones a que llegue los grupos, e indagará acerca de cómo llegaron hasta allá. como conclusión de la actividad, esta información se expone ante todos y se construye el concepto entre los grupos y el producto de la actividad será consignado por los estudiantes en su cuaderno de registro de forma individual.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



**MAESTRIA EN EDUCACION**

**MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”**

**INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR**

**SEDE NUEVO HORIZONTE**

**ACTIVIDAD N° 1**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora Inicio: \_\_\_\_\_ Finaliza: \_\_\_\_\_

**Nombre de la actividad:** El sistema inmune

**Tipo de actividad:** Exploración

**Pregunta orientadora:** ¿Qué es estar sano? ¿Qué es estar enfermo?

**OBJETIVO:** Con esta sesión se busca establecer los conceptos y conocimientos que los estudiantes del grado 8° tienen acerca del sistema inmune y los mecanismos que posee el cuerpo para defenderse de los agentes patógenos.

**INDICADOR:** Usar datos y/o pruebas y conocimientos básicos contruidos o afianzados en las justificaciones que apoyan las conclusiones enunciadas sobre el sistema inmunológico.

**ESTANDAR:** Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico

**Competencia:** Indagación, comprensión de textos, explicación de fenómenos

Antes de iniciar la actividad se deben conformar los grupos de trabajo, conformados por 4 estudiantes. Una vez conformados, estos deben establecer los diferentes roles que desempeñaran cada uno de los integrantes:

Integrantes del grupo	Rol que desempeñan durante la actividad

### **PRODEDIMIENTO 1.**

Lee, analiza y responde las siguientes situaciones:



Durante la tarde y con un fuerte sol Iván, Angie, José, Luisa, Martín, Joaquín y Dayana estaban jugando con un balón en el parque. De repente empezó a caer una fuerte lluvia y los chicos se mojaron por completo. Al día siguiente Iván, Luisa y Dayana comenzaron a sentir malestares. Iván expresaba que le dolía mucho las piernas, la cabeza y se sentía caliente; Luisa manifestaba que se sentía caliente y dolor en el pecho por tanto toser; Dayana se sentía con dolor en el pecho, tosía mucho y expulsaba mucho moco por la nariz.

- ¿A qué se debe que Iván, Luisa y Dayana presenten esos síntomas?

---

---

---

- ¿Por qué crees que se les haya subido la temperatura del cuerpo?

---

---

---

- ¿Por qué se presenta la tos y la mucosidad por la nariz?

---

---

---

- ¿A qué atribuyes el que solo Iván, Luisa y Dayana presenten los síntomas y Angie, Martín y José no presenten nada en sus cuerpos?

---

---

---

2. Imagina que vas manejando bicicleta y de repente tropiezas y caes bruscamente en el pavimento, al levantarte notas que se ha abierto una herida en la pierna. Después de limpiarte la herida y al cabo de unas horas, sientes que la zona cercana a la herida se ha hinchado, endurecido y se ha puesto más caliente. Con el paso de los días la herida fue colocando más oscura y al presionarla, algunas veces salía una especie de sustancia blanca.

- ¿Por qué ha ocurrido esto en la zona donde está la herida??

---

---

---

- ¿A qué se debe la aparición de la sustancia blanca en la herida?

---

---

---

**Evaluación:**

- Participación activa, responsable y solidaria en las actividades
- Respeto por las normas convenidas para el trabajo
- Presentación grupal del informe de la actividad realizada

**Ficha Anexo 2****UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA****MAESTRIA EN EDUCACION****MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES****“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”****INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR**

## SEDE NUEVO HORIZONTE

## SESION 1

## ACTIVIDAD 2

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora Inicio: \_\_\_\_\_ Finaliza: \_\_\_\_\_

**Nombre de la actividad:** El sistema inmune

**Tipo de actividad:** Exploración

**Pregunta orientadora:** ¿Qué es estar sano? ¿Qué es estar enfermo?

**OBJETIVO:** Con esta sesión se busca establecer los conceptos y conocimientos que los estudiantes del grado 8° tienen acerca del sistema inmune y los mecanismos que posee el cuerpo para defenderse de los agentes patógenos.

**INDICADOR:** Usar datos y/o pruebas y conocimientos básicos contruidos o afianzados en las justificaciones que apoyan las conclusiones enunciadas sobre el sistema inmunológico.

**ESTANDAR:** Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico

**Competencia:** Indagación, comprensión de textos, explicación de fenómenos

Antes de iniciar la actividad se deben conformar los grupos de trabajo, conformados por 4 estudiantes. Una vez conformados, estos deben establecer los diferentes roles que desempeñaran cada uno de los integrantes:

Integrantes del grupo	Rol que desempeñan durante la actividad

---

---

### PROCEDIMIENTO 1

1. Samuel llegó al aeropuerto con intenciones de viajar al Amazonas. Las autoridades de migración le exigieron el certificado de vacunación contra la fiebre amarilla. Con sorpresa, por la petición de las autoridades, Samuel contestó que antes de él sus padres habían sido vacunados contra la fiebre amarilla y que, por lo tanto, él no se contagiaría de esa enfermedad.

¿Estás de acuerdo con que las autoridades de migración dejen viajar a Juan? ¿Por qué?

---

---

---

¿Por qué crees que Juan está seguro que no contraerá la fiebre amarilla?

---

---

---

2. Hace un año Mayra, Adrián, Karen y Valentin se contagiaron de varicela en el colegio. En esta temporada, se han presentado dos casos de varicela en el curso, y durante el transcurso de la semana, cuatro estudiantes más han presentado excusas por presentar la enfermedad. En la

casa de Adrián, su hermano también se ha contagiado de dicha enfermedad, pero Adrián a pesar de tener contacto en el colegio y en su casa con personas que están padeciendo la infección, no se ha contagiado de la misma. De la misma manera Mayra, Karen y Valentina, a pesar de que han tenido contacto con otras personas enfermas, no presentan ningún tipo de síntomas de la varicela.

¿Por qué crees que Mayra, Adrián, Karen y Valentina no se han contagiado de esta enfermedad?

---

---

---

3. Lea el siguiente texto

**La gripe: la batalla no ganada**

Cada invierno se disemina en todo el mundo una epidemia de influenza. Miles de ancianos, recién nacidos y personas que padecían una enfermedad fallecen, mientras que cientos de millones más presentan malestares respiratorios, fiebre y dolores musculares en casos más leves. Ocasionalmente, aparecen variedades devastadoras de gripe. En la pandemia de gripe de 1918, hubo 20 millones de muertes en un invierno. En 1968, la gripe de Hong Kong infectó a 50 millones de estadounidenses y ocasionó 70.000 muertes en seis semanas. En el invierno de 1984 a 1985, los centros de control de enfermedades calcularon que 57.000 estadounidenses murieron de gripe.

La gente sobrevive a la gripe debido a que su sistema de defensa inactiva a los virus o matan a las células corporales infectadas antes de que el virus termine de reproducirse. Este es el mecanismo por el que otros virus como el de la varicela o del sarampión son vencidos.

- ¿Por qué crees que la gente no se “protege” contra la gripe, como lo hace contra el sarampión o la varicela?

---



---



---

- ¿Por qué crees que, a pesar de haberse vacunado contra la gripe, las personas pueden volver a padecer de esta enfermedad año tras año?

---



---



---

Al finalizar las actividades, cada grupo debe registrar lo trabajado en el cuaderno, y compartir las ideas y resultados con el resto de los grupos.

## EVALUACION

La evaluación consistirá, principalmente, en valorar la evolución de las ideas que se ha producido en los alumnos a lo largo del desarrollo de la actividad.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



**MAESTRIA EN EDUCACION**

**MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**  
**“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”**  
**INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR**  
**SEDE NUEVO HORIZONTE**

**SESION 2**

**Actividad 1**

**OBJETIVO:** Con esta sesión se busca establecer los conceptos y conocimientos que los estudiantes del grado 8° tienen acerca del sistema inmune y los mecanismos que posee el cuerpo para defenderse de los agentes patógenos.

**INDICADOR:** Usar datos y/o pruebas y conocimientos básicos contruidos o afianzados en las justificaciones que apoyan las conclusiones enunciadas sobre el sistema inmunológico.

**ESTANDAR:** Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico

**Competencia:** Indagación, comprensión de textos, explicación de fenómenos

Antes de iniciar la actividad se deben conformar los grupos de trabajo, conformados por 4 estudiantes. Una vez conformados, estos deben establecer los diferentes roles que desempeñaran cada uno de los integrantes:

Integrantes del grupo	Rol que desempeñan durante la actividad

---

**Actividad de exploración: Barreras naturales del sistema inmunológico**



**Procedimiento 1**

En grupo de cuatro personas, observar la siguiente silueta del ser humano.



Identifiquen las vías por las cuales pueden entrar agentes externos al cuerpo e indiquen que barreras presenta el cuerpo para evitar la entrada de estos agentes. Anoten sus respuestas en el cuadro.

Para esta actividad cada grupo escogerá un coordinador, un relator,

VIAS	BARRERAS

**PROCEDIMIENTO 2.**

Analizar la siguiente situación problema:

1. Supongamos que trabajamos en una empresa de seguridad especializada en la seguridad de casas y edificios. Un cliente ha comprado una casa en la cual se encuentran muchos objetos de valor, por lo cual ha contratado nuestra empresa y ha solicitado que diseñemos el mecanismo

de seguridad para que la casa sea prácticamente anti robos, y así impedir la entrada de ladrones al perímetro de la casa; o solucionar el problema si algún antisocial logra ingresar al interior de la casa.

Esta es la casa:|



Con los demás integrantes del grupo diseñen el sistema de seguridad de la casa con todas las estrategias posibles que conozcan o piensen que se pueden utilizar. Socializar en grupo a los demás estudiantes.

Una vez finalizada las exposiciones, los grupos deben proponer formas de agrupar los diferentes mecanismos, según los criterios que estimen conveniente

Cada grupo realice una reflexión sobre los siguientes interrogantes:

¿Los detectores de movimiento pueden definir si se trata de un intruso o un habitante de la casa?

---

---

---

¿Qué función puede cumplir la alarma de seguridad?

---

---

---

¿Un perro guardián ataca a todos los que se acercan a la casa? ¿Ataca también a sus amos?

---

---

---

¿Qué mecanismos se accionan en caso de que alguien logre superar la primera barrera de seguridad? ¿Cuáles se activan en caso de que alguien logre ingresar a la vivienda?

---

---

---

Cada expositor de los diferentes grupos realizará la socialización de las diferentes respuestas que los grupos dieron a los interrogantes planteados en la actividad.

### Ficha Anexo 3



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



**MAESTRIA EN EDUCACION**  
**MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**  
**“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”**  
**INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR**  
**SEDE NUEVO HORIZONTE**

**SESION 2**

**ACTIVIDAD 1**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora Inicio: \_\_\_\_\_ Finaliza: \_\_\_\_\_

**Nombre de la actividad:** El sistema inmune

**Tipo de actividad:** Introducción de nuevos conocimientos

**Pregunta orientadora:** ¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?

Antes de iniciar la actividad se deben conformar los grupos de trabajo, conformados por 4 estudiantes. Una vez conformados, estos deben establecer los diferentes roles que desempeñaran cada uno de los integrantes:

Integrantes del grupo	Rol que desempeñan durante la actividad

**Actividad 1**

De manera atenta observa el recurso audiovisualesobre “La patogenicidad”,<https://www.youtube.com/watch?v=aLU7WNczaBk>, luego en grupo y

partiendo de la observación de las palabras organizar un diagrama que brinde información sobre lo que significa el término de patogenicidad.

Enfermedad    Capacidad    Patógeno    Huésped    Multiplicarse

### **Actividad 2.**

Observa el recurso audiovisual sobre la acción de virus y bacterias, y el recurso audiovisual <https://www.youtube.com/watch?v=x8LVZJN7XBs>, y [https://www.youtube.com/watch?v=imajg\\_gW1LI](https://www.youtube.com/watch?v=imajg_gW1LI), luego por grupo resolver en su material la siguiente actividad:

1. Relaciona tres tipos de virus y bacterias que afectan al ser humano y realiza una descripción de cada uno, teniendo en cuenta sus características y cómo invade al organismo.

ORGANISMO	CARACTERISTICAS	FORMA DE INVASION
-----------	-----------------	----------------------

---

**VIRUS**

**BACTERIAS**

---

2. Partiendo de la presentación del recurso interactivo, relaciona agentes patógenos: virus y bacterias, haciendo énfasis en las bacterias que producen enfermedad y en aquellas que son benéficas para el ser humano.

<b>ORGANISMO</b>	<b>PATÓGENAS</b>	<b>BENÉFICAS</b>
<b>BACTERIAS</b>		

Cada grupo socializará sus repuestas mediante la elaboración de carteleras.

### **Evaluación**

La evaluación se realizará teniendo en cuenta algunos criterios como:

- Participación activa, responsable y solidaria en las actividades



- Respeto por las normas convenidas para el trabajo
- Presentación grupal del informe de la actividad realizada
- Participación individual en las actividades desarrolladas

### **Autoevaluación del aprendizaje**

1. ¿Qué aprendió en esta actividad?

---

---

---

2. ¿Consideras que lo aprendido en la clase de hoy es importante para ti?

---

---

---

3. ¿Lo aprendido en clase puede ayudar a mejorar tus condiciones de salud y cuidado personal?

---

---

---

4. ¿Qué dificultades encontró para realizar la actividad?

---

---

---

5. ¿Cómo logró superar las dificultades?

6. ¿Qué acciones propone para mejorar o reforzar las actividades?

Gracias por su colaboración.

## Ficha Anexo 4



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



### MAESTRIA EN EDUCACION

### MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

### “DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”

### INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR

### SEDE NUEVO HORIZONTE

### SESION 3

#### ACTIVIDAD 1

Fecha: \_\_\_\_\_ HoraInicio: \_\_\_\_\_ Finaliza: \_\_\_\_\_

**Nombre de la actividad:** El sistema inmune

**Tipo de actividad:** Introducción de nuevos conocimientos

**Pregunta orientadora:** ¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?

**OBJETIVO:** Al finalizar la sesión los estudiantes tendrá la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre los mecanismos de defensa del cuerpo frente a las enfermedades.

**INDICADOR:** Usar datos y/o pruebas y conocimientos básicos contruidos o afianzados en las justificaciones que apoyan las conclusiones enunciadas sobre el sistema inmunológico.

**ESTANDAR:** Comparo y explico los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico

**Competencia:** Indagación, comprensión de textos, explicación de fenómenos

Antes de iniciar la actividad se deben conformar los grupos de trabajo, conformados por 4 estudiantes. Una vez conformados, estos deben establecer los diferentes roles que desempeñaran cada uno de los integrantes:

Integrantes del grupo	Rol que desempeñan durante la actividad

### Actividad 1.

Observa el recurso audio visual sobre el virus VIH que produce la inmunodeficiencia humana adquirida (<https://www.youtube.com/watch?v=aIkuU-X3kAA>) y en grupo de cuatro estudiantes, responde los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué significa el término SIDA? \_\_\_\_\_

---

---

---

2. Explica el significado de cada letra en la sigla VIH.

---

---

---

3. El VIH es como otros virus, incluyendo los que causan la “gripe” o el resfriado común, ¿Qué diferencia al virus del VIH de los otros virus que causan otras enfermedades?

---

---

---

4. Sabemos que el VIH puede ocultarse durante largos períodos de tiempo en las células del cuerpo y que ataca una parte clave del sistema inmunológico, ¿Qué células son atacadas por el virus del VIH?

---

---

---

5.¿Por qué son importantes estas células para el organismo?

---

---

---

6. La persona infectada del SIDA. ¿Fallece por causa de esta enfermedad?

---

---

---

## ACTIVIDAD 2

Leer el siguiente artículo:

ANTES DE LAS VACUNAS...

En la antigüedad se creía que las enfermedades eran castigos con los que dioses caprichosos castigaba a la humanidad; sin embargo, en el lejano oriente surgió una práctica en la que se ponía en evidencia que algunos conceptos heréticos resultaban bastante saludables, y de hecho revelaban que las soluciones para algunas enfermedades pertenecían a un plano más mundano que divino. La primera evidencia escrita relacionada con los procesos de vacunación data del siglo xi y se encuentran en la literatura china. A una monja budista se le atribuye un texto llamado “el tratamiento adecuado de la viruela”, otro libro chino “el espejo dorado de la medicina” describe diferentes formas de inoculación antivariólica en la que se explica cómo se puede prevenir el contagio de viruela inoculándose con pus proveniente de pacientes que habían contraído la enfermedad. Esta práctica era relativamente común y constituía una práctica surgida de la necesidad de evitar esta enfermedad que causaba terribles epidemias;

sin embargo esta medida no estaba exenta de riesgos pues aproximadamente el 3% de las personas inoculadas contraían la enfermedad. Esta práctica fue conocida en Gran Bretaña hasta 1721 pues lady Mary Wortley Montagu, esposa de un embajador, la introdujo a este país tras su regreso de Constantinopla. Desde la corte británica, la práctica de la variolización se extendió a todo el país y, a partir del siglo xviii al resto del continente europeo. Pero a pesar de constituir una práctica sencilla, en aquellos tiempos no se tenían medidas higiénicas como las que tenemos en la actualidad, por lo que las condiciones en las que se comenzó a practicar esta “variolización” tuvo desastrosas consecuencias en algunos lugares pues la incorrecta inoculación ocasionó que algunas personas fueran contagiadas de viruela o bien, al tomar pus de enfermos que también tenían sífilis se dispersó esta otra enfermedad. Esta “variolización” constituye el primer intento de la humanidad por evitar las enfermedades infecciosas.

Después de mucho tiempo, el 14 de mayo de 1796, Edward Jenner contagió a James Phipps, de 8 años, por primera vez con pus de viruela vacuna –hecho que la historia oficial considera como el invento de la vacuna (vaccine, en inglés), lo cual fue un experimento con un importante grado de incertidumbre, aunque ya existía una amplia experiencia en variolización, incluso entre las clases populares de Inglaterra, donde era llevada a cabo por las mujeres que se organizaban para la crianza. Jenner tomó la idea de Benjamin Jesty, un granjero de la localidad de Dorset, que inoculaba a los miembros de su familia con materia tomada de las pústulas de la ubre de sus vacas. Dos meses después inoculó a James con viruela humana (Variola virus) y el muchacho no se enfermó; hoy sabemos que el Cowpox (virus de las vacas), así como el Monkeypox (virus de los monos), producen variantes mucho menos agresivas de la enfermedad que, por su compatibilidad genética con el Variola virus, exclusivamente humano, son capaces de generar en el organismo del hombre los mismos

anticuerpos, capaces de defender al organismo de cualquiera de las tres formas virales.

Tomado de: <http://investigacion.izt.uam.mx/hepa/Vacunas.pdf>

Observa el siguiente recurso audiovisual sobre el origen de la vacuna contra la viruela

A partir de la lectura del artículo y la observación de del videoplanteen las respuestas a los siguientes interrogantes:

1. ¿Por qué consideraban los antiguos que las enfermedades eran un castigo divino y no algo relacionado con el mundo natural?

---

---

---

---

2. ¿Cómo un virus que básicamente ataca a la vacas o lo monos pueden generar defensas en el ser humano?

---

---

---

3. Teniendo en cuenta que la “variolización” era una práctica común en la antigüedad.

¿Qué factores permitieron tener a Jenner mejores resultados en sus inoculaciones que las realizadas anteriormente por otras personas?

---

---

---



4. ¿Qué factores permitieron que la vacunación fuera aceptada como una práctica médica académica, e insertada en la sociedad?

---



---



---

5. ¿Consideras que la técnica utilizada por Jenner para sus experimentos serían aceptados hoy en día? ¿Por qué? \_\_\_\_\_

### **Ficha Anexo 5**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



### **MAESTRIA EN EDUCACION**

### **MACRO PROYECTO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

### **“DEFENDIENDO MI CUERPO, UN MOTIVO PARA ARGUMENTAR”**

### **INSTITUCION EDUCATIVA CENTRO DE INTEGRACION POPULAR**

### **SEDE NUEVO HORIZONTE**

### **SESION 5**

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora: Inicio:** \_\_\_\_\_ **Finaliza:** \_\_\_\_\_

**Nombre de la actividad:** actividad de síntesis y aplicación

**TIEMPO DE DURACIÓN:** \_\_\_\_\_ horas

**TEMA:** El sistema inmunológico.

**PREGUNTA ORIENTADORA DE LA SESIÓN:** ¿Cómo se defiende nuestro cuerpo?

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

Las actividades de síntesis son actividades que favorezcan que el alumnado explicita que está aprendiendo cuales son los cambios en sus puntos de vista, sus conclusiones es decir actividades que promuevan la abstracción de las ideas importantes.

**OBJETIVO:** al finalizar la sesión los estudiantes tendrá la capacidad de utilizar datos, ideas y nuevos conocimientos para formular respuestas o soluciones a hipótesis, conclusiones y justificaciones sobre el sistema inmunológico y más concretamente, sobre la inmunidad adquirida en diversas situaciones de la vida cotidiana.

**INDICADOR:** Reconoce la forma como nuestro cuerpo utiliza diversos factores para impedir y defenderse de los distintos agentes que pueden causar enfermedades, a partir del uso de nuevos conceptos y conocimientos, datos y pruebas.

**Competencia:** Indagación, comprensión de textos, explicación de fenómenos

Antes de iniciar la actividad se deben conformar los grupos de trabajo, conformados por 4 estudiantes. Se recomienda que los roles dentro del grupo tengan rotación, y así evitar que se repitan los roles dentro del grupo en las actividades

Integrantes del grupo	Rol que desempeñan durante la actividad



---

### **Actividad 1**

Utilizando diferentes formas de representación, los grupos de trabajo deberán mostrar la forma y función de todas las células que participan en el sistema inmune. Cada grupo realizará la observación de las representaciones propuestas por los demás grupos, estableciendo diferencias y semejanzas encontradas en las distintas representaciones, para luego exponerlas a los demás grupos de trabajo.

### **Actividad 2.**

Cada grupo de trabajo explicará mediante diagramas el mecanismo de acción de las vacunas, los cuales serán explicados mediante el uso de diapositivas en Power Point a los demás grupos.

### **Actividad 3**

Los grupos de trabajo organizarany representaran mediante la elaboración de un comics la secuencia de eventos que ocurren como respuesta del sistema inmune a la herida producida por un vidrio infectado por bacterias en el dedo índice de la mano derecha.

### **Aplicación**

Los grupos realizarán una charla con un grupo de estudiantes de otro grado sobre el mecanismo de reacción del sistema inmune ante la presencia de un agente patógeno en el organismo, durante la cual harán la entrega del comic elaborado en clase.

### **Evaluación**

Este proceso se realizará teniendo en cuenta la participación de los estudiantes en cada una de las actividades propuestas para el desarrollo de la clase.

### **Anexo 4. Diario de campo del docente**

Nombre docente:	Marlon Reales De Alba
Área:	<b>Ciencias Naturales</b>
Actividad:	<b>Reflexión de la clase</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN</b>	
<p>Al implementar el cuestionario inicial, hubo muchas preguntas de los estudiantes, ya que manifestaban que la temática de las preguntas que debían responder no la habían visto en clases, y que si lo ganaban o perdían como iban a quedar con la nota, por lo</p>	

---

tanto se le explicó que no se preocuparan por una nota, que respondieran de acuerdo a los que ellos pensaban o conocían acerca del tema.

Al iniciar el desarrollo de la aplicación de la unidad se evidenciaron momentos de incertidumbre por parte de los estudiantes por la nueva metodología (trabajo en grupo, desarrollo de las guías) en las cuales fueron enfocada las clases. Así mismo, en la primera sesión de exploración se pudo observar que muchos de los estudiantes presentaban algún conocimiento del tema, por haberlos visto en programas de televisión, tratados en clases anteriores, leído en revistas o libros; algunos muestran conocer del tema pero no logran expresar muy bien sus ideas y otros simplemente no participaron con sus comentarios. En la conformación de los grupos se notó como ellos trataron de escoger aquellos compañeros con los cuales siempre han realizado actividades grupales, incluso algunos se negaban a participar en algún grupo ya que no los consideraba sus amigos.

A medida que se avanzaba en el desarrollo de las actividades y con el apoyo brindado por el docente los estudiantes se fueron adaptando a esta nueva forma de trabajo hasta lograr una participación más activa por parte de ellos. A medida que se avanzaba en las actividades los estudiantes fueron manifestando sus experiencias o lo que le había sucedido a algún miembro de su entorno para ejemplificar su intervención e incluso para apoyar y complementar lo que otro compañero estaba explicando.

#### REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE

Esta temática significó un aporte muy interesante en la práctica educativa, ya que permitió establecer que todos los estudiantes no manejan los mismos saberes, lo que sirvió para detectar las fortalezas y debilidades que tienen para expresar sus ideas, valorar la

---

---

opinión de los demás compañeros y sobre todo para trabajar en equipo con compañeros con los cuales nunca ha conformado un grupo de trabajo, lo que dio pautas para orientar las próximas sesiones de trabajo para lograr una mejor interacción entre los miembros de un mismo grupo y del grupo en general.

---